

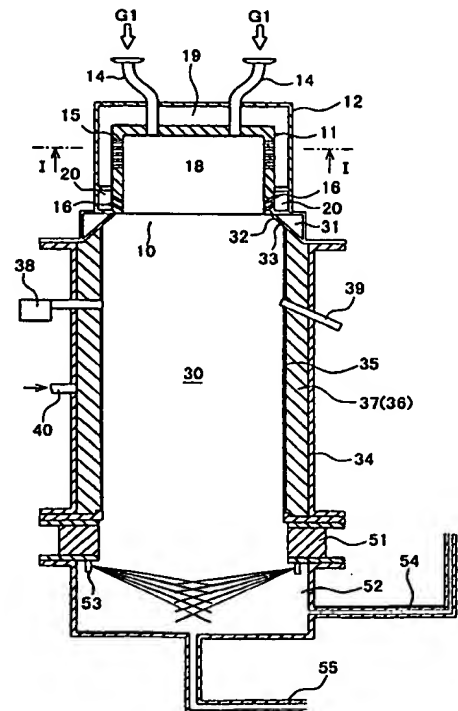
(51) 国際特許分類7 F23G 7/06	A1	(11) 国際公開番号 WO00/32990  (43) 国際公開日 2000年6月8日(08.06.00)
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/06632</p> <p>(22) 国際出願日 1999年11月29日(29.11.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/342243 1998年12月1日(01.12.98) JP 特願平11/255855 1999年9月9日(09.09.99) JP 特願平11/315271 1999年11月5日(05.11.99) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 荏原製作所(EBARA CORPORATION)[JP/JP] 〒144-8510 東京都大田区羽田旭町11番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 川村興太郎(KAWAMURA, Kotaro)[JP/JP] 中村力弥(NAKAMURA, Rikiya)[JP/JP] 白尾祐司(SHIROO, Yuji)[JP/JP] 奥田和孝(OKUDA, Kazutaka)[JP/JP] 辻 健(TSUJI, Takeshi)[JP/JP] 〒144-8510 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社 荏原製作所内 Tokyo, (JP)</p>		<p>竹村與四郎(TAKEMURA, Yoshiro)[JP/JP] 〒251-8502 神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株式会社 荏原総合研究所内 Kanagawa, (JP)</p> <p>(74) 代理人 社本一夫, 外(SHAMOTO, Ichio et al.) 〒100-0004 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 新大手町ビル206区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 JP, KR, US, 欧州特許 (DE, FR, GB)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54)Title: EXHAUST GAS TREATING DEVICE

(54)発明の名称 排ガス処理装置

(57) Abstract

An exhaust gas treating device which has a burner section, and a combustion chamber disposed downstream of the burner section, which produces a combustion flame that is directed from the burner section toward the combustion chamber, and which introduces exhaust gases into the combustion flame to oxidize the exhaust gases for decomposition, wherein, since the combustion chamber has its inner wall formed of fiber-reinforced ceramic material, the heat resistance and corrosion resistance of the inner wall are improved and at the same time since the inner wall exerts no catalytic effect, generation of thermal NO<sub>x</sub> is suppressed. Further, since the burner section has a cooling means installed in a supporting gas inlet section, ignition and explosion of the supporting gas are prevented. Further, deposition of dust is prevented by the formation of a swirling flame produced by the burner section or it is prevented by a deposition preventing means or a scraping means.



## (57)要約

バーナ部と、該バーナ部の下流側に燃焼室とを備え、バーナ部より燃焼室に向けて燃焼炎を形成し、該燃焼炎に排ガスを導入して該排ガスを酸化分解させる排ガス処理装置において、燃焼室は繊維強化セラミックス製の内壁で形成されるので、内壁の耐熱性、耐食性が向上すると同時に、内壁が触媒効果を発揮しないので、サーマルNO<sub>x</sub>の発生が抑制される。

バーナ部は、助燃ガス導入部に冷却手段が設けられるので、助燃ガスの引火爆発が防止される。

また、バーナ部による旋回炎の形成、または付着防止手段、掻き取り手段によって、ダストの付着を防ぐ。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャド
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BV	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TR	トルコ
CC	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モリタニア	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	US	米国
CN	中国	IN	インド	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IS	アイスランド	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノルウェー	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KR	韓国	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク						

## 明 細 書

## 排ガス処理装置

## 5 技術分野

本発明は、燃焼処理場合、ダストを発生し易い排ガス処理装置に関するものである。例えばシランガス ( $\text{SiH}_4$ )、或いはハロゲン系ガス ( $\text{NF}_3$ ,  $\text{ClF}_3$ ,  $\text{SF}_6$ ,  $\text{CHF}_3$ ,  $\text{C}_2\text{F}_6$ ,  $\text{CF}_4$  等) を含む有害可燃性、若しくは難分解性の排ガスを燃焼処理するための燃焼式の排ガス処理装置に関するものである。

## 背景技術

燃焼処理するとダストを発生し易い排ガスには、半導体製造装置や液晶パネル製造装置からの例えばシラン ( $\text{SiH}_4$ ) やジシラン ( $\text{Si}_2\text{H}_6$ ) 等の有害可燃性ガスが有る。また、難分解性の地球温暖化ガス ( $\text{PFCs}$ ) を含むガスがあるが、これらの排ガスは、そのままでは人体に悪影響を及ぼしたり、地球環境が変化するので大気に放出することが出来ない。そこでこれらの排ガスを除害装置に導いて、燃焼による酸化無害化処理を行なうことが一般に行われている。この処理方法としては、助燃ガスを用いて炉内に火炎を形成し、この火炎により排ガスを燃焼させるようにしたものが広く採用されている。

このような燃焼式排ガス処理装置において、助燃ガスは、水素、都市ガス、LPG等を燃料ガスとして用い、酸化剤としては酸素若しくは空気が通常使用されており、この装置の運転費用は、これらの燃焼ガスや

酸化剤の消費に伴うコストが大半を占めている。そこで、少ない助燃ガスによって如何に多くの有害排ガスを高効率のもとで分解するかが、この種の装置の性能を評価する尺度の一つになっている。

従来の前記燃焼式の排ガス処理装置に使用される燃焼器の一般的な構成を図 27 及び図 28 に示す。これは、バーナ部 101 と該バーナ部 101 の後段で排ガスを加熱酸化分解させる燃焼反応部（燃焼室）102 とを備えている。バーナ部 101 は、燃焼反応部 102 の天井中心部に開口した燃焼反応部 102 内に処理すべき排ガス G1 を導入する排ガス用ノズル 103 と、この排ガス用ノズル 103 の外周部に開口して燃焼  
10 反応部 102 内に助燃ガス G2 を導入する複数の助燃ガス用ノズル 104 とを有しており、燃焼反応部 102 の下端には燃焼ガス出口 105 が一体に接続されている。これによって、前記助燃ガス用ノズル 104 から噴出される助燃ガス G2 で環状に並んで形成される火炎の中心部に排ガス G1 を通過させ、この通過の際に排ガス G1 を火炎と混合させて燃  
15 焼させて、この燃焼後の燃焼ガスを燃焼ガス出口 105 から外部に排出するようになっている。

ここに、燃焼反応部 102 は、一般にステンレス系等の金属製の筒状の炉体 106 の内壁面 106a で区画形成されており、この炉体 106 の外周面に、必要に応じて、熱遮断用の断熱材を設置したり、或いは水  
20 冷する構造を採用していた。

一方、現在、地球温暖化の要因とされているフルオロカーボン系等のガスを分解処理する方法としては、高温環境における加熱分解式若しくはプラズマ中での分解が主流となっている。これらの手法を用いるために、ヒータ等の加熱装置やプラズマ発生装置及び安全装置等を制御する

複雑な制御機構を備えた分解処理設備において、加熱プラズマ生成のために膨大なエネルギーを付与してフルオロカーボン系のガスの分解処理を行っている。

しかしながら、図 2 7 及び図 2 8 に示すような従来例においては、燃  
5 焼反応部 1 0 2 が金属製の炉体 1 0 6 で構成されていて、燃焼火炎形成時（運転時）に 1 3 0 0 °C 以上の高温雰囲気曝されるため、炉体 1 0 6 の消耗が激しく、長時間の運転に耐えることが出来なかった。特に、この装置でハロゲン系のガスを分解処理する際には、処理反応後に生成ハロゲンガス（H C l、H F 等）により炉体が高温下でエッチングや腐  
10 食を受け、激しく消耗する。

このように炉体 1 0 6 が短時間で消耗すると、これを頻繁に交換する必要が生じ設備コストが高くなる。さらに、金属製の炉体が消耗すると周囲の構造物（断熱材、水冷容器等）まで消耗が進む危険性が生じるため、炉体の消耗度合いを頻繁に分解し点検する必要がある、設備として  
15 稼働率を著しく低下させ、運転コストの増大を招いてしまう。

さらに、燃焼反応部 1 0 2 内の燃焼火炎で金属製の炉体 1 0 6 の内壁面が高温に熱せられるため、金属の触媒効果によって、サーマル N O x の生成が助長されてしまう。例えば、半導体産業設備内におけるこの種の排ガス燃焼設備は、一般にクリーンルーム内に設置することを前提と  
20 しており、設備の小型化を図る必要があるが、N O x が多量に生成されると、これを処理する専用の処理機構を別途備える必要が生じて、結果的に小型化することができない。

また、上記のように燃焼火炎を形成する燃焼器では、バーナ部 1 0 1 の下端に火炎が形成される結果、ステンレス鋼材等からなるバーナ部 1

0 1 の開口部近傍の温度が上昇し、バーナ部 1 0 1 に供給する助燃ガス  
G 2 が引火爆発するなどの危険があった。

また、半導体デバイスの製造工程、特に C V D 工程等で使用される  
S i H<sub>4</sub> のように加熱分解式の排ガス処理装置で無害化すると S i O<sub>2</sub>  
5 等のダストを発生するガスある。このようなダストは排ガスとともに流  
れ配管等の内壁面に付着し、排気圧損を大きくするという問題がある。  
このダストの配管等の内壁面への付着の防止方法として、従来、クリー  
ニングガスによる吹き払い方法、間欠手動掻き取り装置による掻き取る  
方法、多孔質内壁よりクリーニングガスを常時流すことによるダストの  
10 付着を防止する方法があった。

クリーニングガスによる吹き払い方法は、配管の周方向全域に固定ノ  
ズルを設け、常時若しくは間欠的にクリーニングガスを噴出させてダス  
トを除去する方法である。この方法はノズルの場所がダストの付着位置  
から離れていると、ダスト除去効果が下がってしまうという問題があり、  
15 効果が下がらないように多量のクリーニングガスを流すと、クリーニン  
グガス自体のコストが掛かるだけでなく、多量のガスが流れることによ  
り圧損を少なくするために配管を太くしなければならないという問題が  
あった。

間欠手動掻き取り装置による掻き取り方法は、ダストが大きく成長し  
20 てから掻き取りを行うことになるため、掻き取った大きなダストの塊を  
貯めて置くタンクが必用となる。

また、多孔質内壁よりクリーニングガスを常時流すことによる付着防  
止では、ダスト付着を防ぐため内壁からのクリーニングガスの流速を配  
管内全体で維持しようとする、多量のクリーニングガスを流さなけれ

ばならず、多量のガス流れによる圧損を少なくするため、配管を太くしなければ成らないという問題がある。

また、クリーニングガス自体のコストがかかったり、除害装置から排出されたガスを建物内から建物外に排気するためのダクト等の設備も大きくしなければならないという問題がある。

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、高温に曝される燃焼反応部を構成する内壁の消耗を抑えて寿命を向上させ、設備コストと稼働効率を向上させると共に、 $\text{NO}_x$ の発生を抑制することができる排ガス処理装置を提供することを目的とする。

また、燃焼バーナーの開口部近傍の火炎による温度の上昇を抑え、助燃ガスの爆発等の危険のない排ガス処理装置を提供することを目的とする。

また、配管内壁面に付着したダストを確実に除去でき、クリーニングガスの噴射を行う場合もクリーニングガス量が少なく済む排ガス処理装置を提供することを目的とする。

#### 発明の開示

本発明は、バーナ部と、該バーナ部の下流側に設けた燃焼室とを備え、バーナ部より燃焼室に向けて燃焼炎を形成し、該燃焼炎に排ガスを導入して、該排ガスを酸化分解させる排ガス処理装置において、燃焼室は繊維強化セラミックス製の内壁で形成されるので、内壁の熱や腐食による消耗が少なく、熱応力による割れの発生も減少し、装置の寿命が向上し、設備コストと稼働率を向上させることができると共に、内壁が触媒効果を発揮しないのでサーマル $\text{NO}_x$ の発生が抑制され、環境の維持と処理

機器の簡略化を図ることができる。また、内壁と外側容器の間の空間を前記燃焼室の圧力より高い圧力のパージガス雰囲気に維持するので、燃焼室内の有害ガスが外部に漏れることを防止できる。

また、排ガス処理装置において、バーナ部は、頂部が閉塞し下部が開口した筒状体を具備し、該筒状体の頂部に排ガス導入口を設けると共に、側壁の所定の位置に空気ノズルを設け、開口近傍の側壁に助燃ガスノズルを設け、排ガス導入口より導入された排ガスと空気ノズルから吹き出された空気を混合すると共に、助燃ノズルから吹き出された助燃ガスに着火し、開口下方に向かって燃焼炎を形成するように構成し、助燃ガスノズルに燃料ガスを導入する助燃ガス導入部を冷却する冷却手段を設けたことにより、助燃ガス導入部が火炎により加熱されても温度上昇を助燃ガスの発火点以下に抑えるから、助燃ガスの爆発等のする危険がなくなる。

また、排ガス処理装置において、バーナ部及び／又は燃焼室内壁に付着したダストの除去又はダストを付着しないようにするダスト除去手段を設け、排ガス処理装置長時間運転を可能にした。

ダストを多く含むガス体が流れる配管内壁に付着するダストを除去するダスト除去装置であって、配管内に配置され主軸に配管長手方向に伸びる棒状の掻き取り部材を取り付けた構成の掻き取り機構と、該掻き取り機構の主軸を掻き取り部材が配管内面に接触し又は微小な間隔をおいて内周方向に移動するよう支持する支持機構と、該掻き取り機構を主軸を中心に連続的又は周期的に揺動又は回転させる駆動機構を具備する。従って、配管外部から主軸及び掻き取り部材の中空を通して、掻き取り部材の先端又は該表面の多数の孔又はスリットからクリーニングガスを



吹き出すことにより、掻き取り部材の届かない配管内のダストを除去できるだけでなく、掻き取り機構自身に付着するダストも除去することが可能となる。

また、排ガス処理装置は、バーナ部は、頂部閉塞し下部が開口した筒状体を具備し、該筒状体の頂部に排ガス導入口を設けると共に、側壁の所定の位置に空気ノズルを設け、開口近傍の側壁に助燃ガスノズルを設け、空気ノズルは助燃ノズルから噴射された助燃ガスの着火を促進し、開口下方に向かって形成された燃焼炎に、旋回空気流を下方に向かって吹き付けるように構成したので、バーナ部内壁にダストが付着し難くなる。

また、排ガス処理装置において、バーナ部は、頂部閉塞し下部が開口した筒状体を具備し、該筒状体の頂部に排ガス導入口を設けると共に、側壁の所定の位置に空気ノズルを設け、開口近傍の側壁に助燃ガスノズルを設け、排ガス導入口及び筒状体の内径は燃焼室に向かって徐々に大きくなっている。これにより、バーナ部内に直角のような角部がなくなり、ノズル部の内壁にダストが付着しにくくなる。

また、バーナ部と、該バーナ部の下流側に設けた燃焼室と、該燃焼室の下流側に設けた燃焼ガス冷却部とを一体的に設けて排ガス処理装置を構成し、バーナ部には排ガスを導入する排ガス導入口と、空気を導入し旋回流を発生させる空気ノズルとを設け、燃焼ガス冷却部には燃焼室から流入する排ガスを冷却し、該排ガス中のダストを捕捉するための液体を噴霧する液体噴霧ノズルと、該排ガスを排出するための排気管と、液体噴霧ノズルで噴霧された液体を排液するための排液管とを設けた。排ガス処理装置をこのように構成することにより、排ガスの分解処理と、

排ガス導入口から導入される排ガス中のダストやHClやHFを噴霧ノズルから噴霧される液体に効率良く捕捉・吸収させることができる。

#### 図面の簡単な説明

5 図1は、本発明に係る排ガス処理装置の排ガス燃焼器の構成を示す図である。

図2は、図1のI-I断面図である。

図3は、本発明に係る排ガス処理装置のバーナー部の構成例を示す図である。

10 図4は、図3の矢視A図である。

図5は、本発明に係る排ガス処理装置のバーナー部の構成例を示す図である。

図6は、図5の矢視D図である。

15 図7は、本発明に係る排ガス処理装置のバーナー部の構成例を示す図である。

図8は、図7の矢視E図である。

図9は、本発明に係る排ガス処理装置のバーナー部の構成例を示す図である。

図10は、図9の矢視F図である。

20 図11は、本発明に係る排ガス処理装置のバーナー部の構成例を示す図である。

図12は、図11の冷却ジャケットの外観図である。

図13は、本発明に係る排ガス処理装置のダスト除去装置の構成例を示す図である。

図 1 4 は、図 1 3 の掻き取り板の平面図である。

図 1 5 は、本発明に係る排ガス処理装置のダスト除去装置の構成例を示す面である。

図 1 6 は、図 1 5 の II - II 断面矢視図である。

5 図 1 7 は、本発明に係る排ガス処理装置のダスト除去装置の構成例を示す面である。

図 1 8 は、図 1 7 の III - III 断面矢視図である。

図 1 9 は、本発明に係る配管内のダスト除去装置の構成例を示す図である。

10 図 2 0 は、本発明に係る排ガス処理装置内のダスト除去装置の構成例を示す図である。

図 2 1 は、本発明に係る配管内のダスト除去装置の構成例を示す図である。

15 図 2 2 は、本発明に係る配管内のダスト除去装置の構成例を示す図である。

図 2 3 は、本発明に係る配管内のダスト除去装置の構成例を示す図である。

図 2 4 は、本発明に係る排ガス処理装置のバーナー部の構成例を示す図である。

20 図 2 5 は、図 2 4 の矢視 L 図である。

図 2 6 は、本発明に係る排ガス処理装置のバーナー部の構成例を示す図である。

図 2 7 は、従来の排ガス処理装置の構成例を示す図である。

図 2 8 は、図 2 7 の IV - IV 断面矢視図である。

発明を実施するための最良の形態

図 1 及び図 2 は本発明に係る排ガス処理装置の排ガス燃焼器の構成を示す図で、図 1 は縦断面図、図 2 は図 1 の I - I 断面図である。本排ガス燃焼器は、全体として円筒状の密閉容器として構成され、上段のバーナ部 10 と、中段の燃焼室（燃焼反応部）30 とからなり、下段に冷却部 51、排出部 52 とを備えている。冷却部 51 の冷却媒体としては、例えば水等の液体や空気等の気体を用いる。

バーナ部 10 は、燃焼室 30 に向かって開口する保炎部 18 を形成する円筒体 11 と、この円筒体 11 の周囲を所定間隔離間して包囲する外筒 12 とを有しており、円筒体 11 と外筒 12 との間には、燃焼用空気を保持する空気室 19 と、例えば水素と酸素の予混合気等の助燃ガスを保持する助燃ガス室 20 が形成されている。これら空気室 19 及び助燃ガス室 20 は図示しない空気源、ガス源に連通されている。ここで助燃ガスには、水素、プロパン、都市ガス等を用いる。

保炎部 18 の上側を覆う円筒体 11 の頂部には、例えば半導体製造装置から排出されたシラン（ $\text{SiH}_4$ ）等を含む排ガス G1 を保炎部 18 に導入する排ガス導入管 14 が接続されている。

円筒体 11 には、空気室 19 と保炎部 18 を連通する複数の空気ノズル 15 と、助燃ガス室 20 と保炎部 18 を連通する複数の助燃ガスノズル 16 が設けられている。空気ノズル 15 は図 2 に示すように、円筒体 11 の接線方向に対して所定角度をもって延びており、保炎部 18 内に旋回流を形成するように空気を吹き出すようになっている。助燃ガスノズル 16 も同様に、円筒体 11 の接線方向に対して所定角度をもって延びており、保炎部 18 内に旋回流を形成するように助燃ガスを吹き出す

ようになっている。空気ノズル 15、助燃ガスノズル 16 は円筒体 11 の円周方向に均等に配置されている。

5 保炎部 18 と燃焼室 30 の境界部の周囲には、保炎部 18 の開口部を囲むように 2 次空気室 31 が形成されており、該 2 次空気室は 2 次空気を供給するための空気源（図示せず）に連通している。2 次空気室 31 と助燃室 30 との間を区画する仕切板 32 には、燃焼室 30 の内部に排ガスを酸化させるための 2 次空気を吹き出す 2 次空気ノズル 33 が周方向に均等配置されて設けられている。

10 燃焼室 30 は、バーナ部 10 の後段で排ガスを酸化分解させる空間であり、金属等から形成された気密な筒状の外側容器 34 の内部に、保炎部 18 と連続するように配置された円筒状の内壁 35 で区画形成されている。この内壁 35 は、後述するように、繊維強化セラミックによって形成されている。また、内壁 35 と外側容器 34 の間の空間 36 に、多  
15 孔質セラミック製の断熱材 37 が挿入されている。この外側容器 34 には、空間 36 にパージ用の空気を導入するパージ空気導入管 40 が接続されている。

内壁 35 を構成する繊維強化セラミックは、セラミックスで形成した繊維を織って布にし、これにバインダ入りのセラミックスを塗布し、これを筒状に形成して固化したもので、通常、セラミック繊維を複数枚重ねて層状にする。このように、セラミック自体をセラミック繊維で強化  
20 することにより、機械的強度、高温強度を向上させることができる。これにより内壁 35 が燃焼に伴って高温に曝され、熱応力が作用した場合でも、割れの発生を軽減させることができる。また、燃焼処理に伴って生成するハロゲンガスのような腐食性のガスによってもエッチングや腐

食がされにくい。従って、長期の耐用期間を得ることができる。一方、多孔質セラミック製の断熱材 37 は、セラミックで繊維を形成しこれを成形吸引器で形成し、空間 36 の形状に適合するようにしたものを用いることができる。

- 5 断熱材 37 及び内壁 35 はセラミックの材料としては、例えば純度が 80 ~ 99.7 % のアルミナや、Si 系のもの等が挙げられる。フッ素を含むガスを処理する場合には、この排ガスに対して高い耐腐食性を有するアルミナを用いることが望ましい。内壁 35 用の繊維強化セラミックスとして、アルミナ連続繊維を用いると、耐熱性、耐風速性、耐摩耗性が高く、大きな熱衝撃、温度勾配に耐えるものとなる。

- 10 燃焼室 30 には、火炎を検出するための UV センサ 38 と、バーナ部 10 の点火を行うパイロットバーナ 39 が設けられている。なお、UV センサ 38 及びパイロットバーナ 39 は、図 3 に示すように、円筒体 11 の頂部（バーナ部 10 の天板）に取りつけても良い。UV センサ 34 は形成される火炎を斜めから検出するため、円筒体 11 の頂部に対して傾けて配置する。これは火炎が燃焼室 30 では、旋回流を形成し、径方向に対して火炎が短くなるためである。シラン ( $\text{SiH}_4$ ) 等を処理すると  $\text{SiO}_2$  のダストが燃焼室 30 の内壁面に付着し、UV センサ 38 が火炎を検出できなくなるが、このように UV センサ 38 をバーナ部 10 の天板に取りつけることにより、ダスト付着により火炎が検出できなくなるという問題を回避できる。また、難分解性の地球温暖化ガス ( $\text{PFCs}$ ) を処理するためには、1300 °C 以上の高温が必要となるため、配管が熱により腐食するが、上記のように UV センサ 38 及びパイロットバーナ 39 をバーナ部 10 の天板に取りつけることにより、このよう

な高熱による腐食を回避できる。

5 燃焼室 30 の下部には、冷却される冷却部 51 を介して排出部 52 が設けられている。冷却部 51 には、下縁部に複数のノズル 53 が周方向に等間隔に設けられており、このノズル 53 から中心に向けて水を噴射することによって水のカーテンを形成して、排ガスの冷却と排ガス中の粒子の捕捉とを行うようになっている。排出部 52 の側壁には処理済みの排ガスを排気する排気管 54 が、底部にはノズル 53 より噴射された水を排出する排水ポート 55 が設けられている。

次に上記実施の形態の排ガス処理装置の動作について説明する。先ず、  
10 助燃ガスは、助燃ガス室 20 内に導かれ保持され、円筒体（内筒）11 の内周面に設けられた助燃ガスノズル 16 から保炎部 18 に向けて旋回流を作り出すように吹き出される。そして、パイロットバーナ 39 により点火されると、円筒体（内筒）11 の内周面に旋回炎を形成する。

ここで、助燃ガスは旋回炎を形成するが、旋回炎は広い当量比の範囲  
15 にわたって安定して燃焼できる特徴を備えている。即ち、強く旋回しているために火炎相互に熱とラジカルを供給し合い、保炎性が高くなる。そのため、通常であれば未燃ガスを発生したり消炎するような小さな当量比においても未燃ガスが発生することなく、また、当量比 1 付近においても振動燃焼を誘発することなく安定して燃焼させることができる。

20 一方、処理すべき排ガス G1 は、円筒体 11 の頂部の下面に開口する排ガス導入管 14 から保炎部 18 に向けて噴出する。この噴出された排ガス G1 は助燃ガスの旋回流と混合して燃焼するが、この際、助燃ガスが円周方向の全ての助燃ノズルから下流の一方向に強く旋回するように吹き出されているため、助燃ガスの全てが火炎と充分に混合して、排ガ

スの燃焼効率は非常に高くなる。

また、助燃ガスはその発火温度を超える温度以上に過熱すると、助燃ガスに酸化剤が含まれている場合には、助燃用ガス室20内で燃焼を開始する場合があるため、その発火温度を超えないように冷却する必要がある。更に、本発明者等の研究により、旋回炎は円筒体11及び助燃用ガス室20内の助燃ガスを加熱することがわかった。そのため、安定した燃焼を継続するためには、円筒体11の構成材料の耐熱温度を超えないように冷却する必要がある。前記空気のズル15から保円炎部18に噴射される旋回空気流は助燃用ガス室20を冷却する作用を有する。

更にまた、助燃ガスノズル16からの火炎は旋回して噴射されるが、空気ノズル15から噴射された空気も旋回しているため、この空気流が火炎と混合して火炎の旋回流を一層加速して強い旋回流を形成する。旋回炎を形成すると旋回の中心部の気流の圧力が低下して、中心部に、火炎の先方から排ガス導入管14及び助燃ガスノズル10に向けて逆流する自己循環流が発生し、この循環流が助燃ガスノズル16からの火炎及び燃焼ガスと混合して $\text{NO}_x$ の生成を抑制する。或いは助燃ガスとして予混合気を使用し助燃ガスの当量比を小さくしても低 $\text{NO}_x$ 燃焼が可能となる。

また、助燃ガスノズル16からの火炎は強く旋回しているため、この旋回流がシランガス等のように燃焼によりダストを生成するガスを対象とする場合、燃焼して生成されるシリカ( $\text{SiO}_2$ )が排ガス導入管14及び助燃ガスノズル16に付着するのを防ぐ作用をする。即ち、シラン( $\text{SiH}_4$ )等が燃焼すると、粉末状のシリカ( $\text{SiO}_2$ )が生成されるが、このシリカ( $\text{SiO}_2$ )が排ガス導入管14や助燃ガスノズル



16の付近に付着すると、助燃ガスの噴き出し量を減らしたり、噴き出し方向を変えたりして、吹き出しを不安定にすることがある。このような状況になると、ガスの吹き出しが静定せず、安定な燃焼が不可能となる。

5 本実施の形態にあっては、助燃ガスノズル16の旋回炎があるため、この旋回炎により排ガス導入管14及び助燃ガスノズル16の先端部にも速い流れが発生して、この流れが排ガス導入管14及び助燃ガスノズル16の先端部をクリーニングする作用をなし、生成した粉末のシリカ( $\text{SiO}_2$ )が排ガス導入管14及び助燃ガスノズル16の先端部に付着するのを防ぐ働きをする。この効果は空気噴射ノズル15からの旋回空気流があることにより、一層、顕著となる。

更に、この効果は排ガス導入管14及び助燃ガスノズル16の先端部だけにとどまらない。つまり、火炎が燃焼室30内部で旋回していることから、燃焼室30の壁表面にも速い流れが発生して燃焼室30の壁をクリーニングして、この表面に付着したシリカ( $\text{SiO}_2$ )を除去する働きをする。このように、旋回流により、排ガス導入管14及び助燃ガスノズル16の先端部及び燃焼室30の壁面に付着したシリカ( $\text{SiO}_2$ )をセルフクリーニングすることにより、この表面に付着したシリカ( $\text{SiO}_2$ )を除去する働きをする。

20 一例として、供給する助燃ガスを酸化剤を含んだ予混合気とし、この予混合気の燃焼ガスに対する酸化剤の混合比を化学量論値で求める酸化剤混合比より少なくした燃料過濃予混合気とし、これを助燃ガスノズル16から旋回噴射して、保温部18の内部に一次旋回流還元炎を形成する。この還元炎と排ガス導入管14からの排ガスを接触させて、排ガス

とりわけ P F C s 系の排ガスを還元分解する。

次に、空気ノズル 1 5 及び 2 次空気ノズル 3 3 から噴射する空気から化学量論値以上の十分な酸素を与えられ、酸素過剰な状態として 2 次酸化炎を形成する。この酸化炎により排ガスを酸化分解する。そして、排ガスは還元炎と酸化炎の 2 段の火炎に曝されて、火炎と接触時間を長くして高温滞留時間を延ばすことができる。ここで、P F C s 系の排ガスは雰囲気温度を高くして、その状態を長く維持すれば分解できる特性を有する。このように、排ガスは酸化・還元の異なる 2 段の火炎に曝され、しかも、火炎による高温状態を延ばすことによって、排ガス、とりわけ P F C s 系のガスを完全に分解することができる。

助燃ガスノズル 1 6 を保炎部 1 8 の斜め下流に向けて助燃ガスを旋回流を形成して吹き出すように構成したため、助燃ガスノズル 1 6 から吹き出した火炎は保炎部 1 8 の下流に向けて螺旋状の旋回流を形成する。したがって、旋回流が円筒体 1 1 の内側を流れる際の旋回長が、助燃ガスを水平に吹き出した場合より短くなって、火炎が円筒体 1 1 の内壁面を加熱する領域が狭くなり、旋回流による円筒体 1 1 の内側の周壁の加熱と温度上昇が抑制される。

これにより、円筒体 1 1 の構成材料の耐熱寿命を延ばすことができる。また、空気ノズル 1 5 からの冷却空気量を少なくでき、冷却による火炎の温度の低下を抑制し、高温状態を維持して、ハロゲン系、特にフルオロカーボンを含んだ排ガスの分解効率を向上できる。また、助燃ガスノズル 1 6 は、上から見た場合、円筒体 1 1 の接線方向に開口し、かつ鉛直面内では斜め下方に開口するように複数設けるようにしても、火炎が保炎部 1 8 の下流へ向かって螺旋状の旋回流を形成することが可能であ

る。

また、本実施の形態では、2次空気ノズル33は下方に向けてあるが、円筒体11の中心方向に向けて噴射するようにしてもよく、また、2次空気ノズル33を該ノズルから噴射される空気が燃焼室内で旋回流を形成するように設けることも考えられる。これにより、燃焼処理したガス冷却及び燃焼室30外への排出、さらには燃焼室30の壁面に付着するシリカ( $\text{SiO}_2$ )の除去をより効果的に行うことができる。この場合のノズルの設け方は前述の助燃ガスノズル16と同様である。

また、円筒体11の頂部に空気噴射ノズルを設け、必要に応じてこの空気噴射ノズルから保炎部18に空気を供給して酸素濃度を増大させることにより、燃焼性を向上することもできる。

また、前記助燃ガスノズル16より下流の保炎部18の周壁を延伸して2次燃焼用の空気孔をさらに設け、保炎部18に1次燃焼の還元炎と空気による2次燃焼の酸化炎を形成して、排ガスG1とりわけハロゲン系、特にフルオロカーボンを含むガスの分解率を向上させることができる。この場合、前述した理由により、この空気孔は保炎部18に向けて旋回流を形成するように噴射するのが好ましい。また、円筒体11の中心方向に向けて噴射して、還元炎による1次燃焼後の排ガスとの間に乱れを起こして混合するようにしてもよい。

また、火炎は上方から下方に吹き出す例を示しているが、水平方向に噴出するようにした火炎に適用してもよい。また、助燃ガスとしては水素と酸素の予混合気限定されことなく、水素、都市ガス及びLPG等の燃料ガス、若しくは都市ガス、LPGと酸素、空気若しくは酸素富化空気との予混合気でもよいことは勿論である。

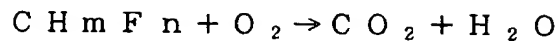
一実施例としては、次の通りである。

処理対象ガス； $\text{CF}_4$

還元炎中の還元分解反応としては、



5 さらに酸化分解反応としては、



10 燃焼室 30 においては、内壁を構成するセラミックスが耐熱性及び耐食性に優れており、熱や腐食による消耗が少ないばかりではなく、繊維に強化されているもので熱応力による割れも防止され、長期に渡って使用が可能である。しかも、金属の場合のような触媒効果がないために燃焼室 30 が高温になってもサーマル  $\text{NO}_x$  の発生が抑制される。ハロゲン系のガスを分解処理しても、それに伴い生成するハロゲンガス ( $\text{HCl}$ 、 $\text{HF}$  等) による内壁 35 の高温下での腐食やエッチングが抑制される。

15 特に、アルミナを素材とする繊維強化セラミックスを用いる場合には、通常の運転条件下 ( $600 \sim 1300^\circ\text{C}$ ) での熱伝導率が、 $0.65 \sim 0.88 (\text{W}/\text{m} \cdot \text{K})$  程度であり、ステンレス系金属の平均熱伝導率  $= 0.0017 (\text{W}/\text{m} \cdot \text{K})$  程度に対して、数百倍程度高い。従って、熱応力による割れが一層少なくなる。また、内壁 35 の外周に多孔質セラミックス製の断熱材 37 が配置されているので、ステンレス系金属製の従来の内壁使用時よりもさらに熱損失量を低減させることができる。  
20 このことは、 $\text{Si}$  系等、他のセラミックスを使用しても同様である。

パージ空気導入管 40 からは、パージ用の空気が外側容器 34 と内壁 35 の間の空間 36 内に燃焼室 12 の圧力よりやや高い程度の圧力で導

入される。この空気は内壁 35 やその端部の微細な隙間から燃焼室 30 内に噴出し、燃焼ガスや排ガスと混合して排出部 52 から外部に排出される。これにより、燃焼室 30 内の有害で腐食性を有するガスが外側容器 34 から外部に漏洩することが防止することができる。

- 5      また、上記のように燃焼室 30 の内壁 35 をセラミックスで作成することによって触媒作用を防止して低 NO<sub>x</sub> 化を図っている。さらに、助燃ガスの当量比を小さくすればさらなる低 NO<sub>x</sub> 燃焼が可能となる。

セラミックス製の内壁を用いた燃焼器の場合の NO<sub>x</sub> の生成量を、ステンレス製の内壁を用いた燃焼器の場合と比較した結果を以下に示す。

- 10    燃焼器の形式等の条件は双方とも同じである。

燃焼温度：1300℃以上

処理するガス：N<sub>2</sub> ガス

排出ガスの NO<sub>x</sub> 濃度

セラミックス製の内壁：25 ppm

- 15    ステンレス製の内壁：数100～数1000 ppm

図3及び図4は本発明の排ガス処理装置のバーナー部の他の構成例を示す図で、図3は縦断面図、図4は図3の矢視A図である。同図において、図1及び図2と同じ符号を付した部分は同一又は相当部分を示す。

- また、他の図面においても同様とする。本バーナー部10は円筒体11の外周部に助燃ガス室20に隣接して冷却ジャケット21を設けている。  
20    該冷却ジャケット21には冷却媒体を供給している。該冷却ジャケット21に冷却媒体を供給することにより、該冷却ジャケット21は開口部に形成される火炎により加熱された円筒体11を冷却する。冷却媒体には、温度差のあるものならばよく、水等の液体や空気等の気体を用いる。

また、パイロットバーナ部 39 は、円筒体 11 の頂部（バーナ部 10 の天板）に所定の角度で傾斜させて設けている。これは助燃ガスノズル 16 から噴射される助燃ガス（火炎）は径方向に対して短くなるため、パイロットバーナは所定の角度傾斜させて設けた方がよい。

5 図 1 に示す燃焼器の燃焼バーナ部 10 においては、円筒体 11 の内部温度は 400℃まで上昇していたが、特に水冷の場合、本バーナ部 10 では 70℃に低下する。従って、助燃ガス室 20 に保持された助燃ガスが引火して爆発する危険はなくなる。但し、前述の 2 次空気ノズルがなくなるため、その空気は空気ノズル 15 から 1 次空気を増やすか若しくは予混合の  $O_2$  量を増やして対処する。なお、ここでは空気ノズル 15  
10 を斜め下方を向くように設け、斜め下方に旋回空気流を形成するようにしているが、空気ノズル 15 を図 1 に示すように、水平にもうけ、水平の旋回空気流を形成するようにしてもよいことは当然である。

上記のように、バーナ部 10 を冷却構造とすることにより、円筒体 1  
15 1 の温度は低下するが、難分解性ガスである  $C_2F_6$ 。（このガスは地球温暖化係数が  $CO_2$  の 10,000 倍と言われ、地球温暖化対策としては 100% 分解されることが要望されている）の処理能力は 80% から 41% に低下した。これはバーナ部 10 の温度が低下し、それにより火炎温度の低下が影響しているためと考えられる。そこで、加熱され高温  
20 となる爆発の危険がある助燃ガスノズル 16 に助燃ガスを導入する燃料ガス導入部を効果的に冷却できるバーナ部の構成を以下に説明する。

図 5 及び図 6 は本発明に係る排ガス処理装置のバーナ部の他の構成例を示す図で、図 5 は縦断面図、図 6 は図 5 の矢視 D 図である。本バーナ部 10 は円筒体 11 の上部外周に空気室 22 を設け、更に下部外周には

冷却ジャケット 2 4 と助燃ガス室 2 3 と冷却ジャケット 2 4 を同心円状に設けている。そして円筒体 1 1 の内周壁には空気室 2 2 に連通する空気ノズル 1 5 が設けられ、助燃ガス室 2 3 の下面には該助燃ガス室 2 3 に連通する助燃ガスノズル 1 6 を設けている。

- 5      助燃ガスノズル 1 6 からの助燃ガスは矢印 B に示すように、円筒体 1 1 の開口下方の中心部に向かって又は斜め下方に且つ旋回流となるように噴射される。また、空気ノズル 1 5 から噴射される空気は矢印 C に示すように、円筒体 1 1 内で旋回する旋回流となる。

- 10      上記構成のバーナ部 1 0 において、円筒体 1 1 内に導入された処理ガス G 1 は空気ノズル 1 5 からの旋回空気流と混合されると共に、助燃ガスノズル 1 6 からバーナ部 1 0 の下方に噴射される助燃ガスと混合され、着火により火炎が円筒体 1 1 の開口下方に向かって形成される。この時助燃ガス室 2 3 は両側から冷却ジャケット 2 4 で冷却されることになり、温度は低く抑えられる。また、火炎は円筒体 1 1 から下方に形成される  
15      ので、円筒体 1 1 の温度低下は火炎に大きな影響を与えない。

- 図 7 及び図 8 は本発明に係る排ガス処理装置のバーナ部の他の構成例を示す図で、図 7 は縦断面図、図 8 は図 7 の矢視 E 図である。本バーナ部 1 0 が図 5 及び図 6 に示すバーナ部 1 0 と異なる点は、円筒体 1 1 の外周に設けた冷却ジャケット 2 4 内に助燃ガス室 2 3 を設け、該助燃ガス  
20      室 2 3 の周囲を冷却媒体で囲んでいる。また、助燃ガス室 2 3 の下面には該助燃ガス室 2 3 に連通する助燃ガスノズル 1 6 が設けられている。

助燃ガスノズル 1 6 からの助燃ガスは矢印 B に示すように、円筒体 1 1 の開口下方の中心部に向かって又は斜め下方に且つ旋回流となるように噴射される点、及び空気ノズル 1 5 から噴射される空気は矢印 C に示

すように、円筒体 11 内で旋回する旋回流となる点は図 5 及び図 6 に示すバーナ部 10 と同一である。

上記構成のバーナ部 10 において、円筒体 11 内に導入された処理すべき排ガス G1 は空気ノズルからの旋回空気流と混合されると共に、助燃ガスノズル 16 からバーナ部 10 の下方に噴射される助燃ガスと混合され、着火により火炎が円筒体 11 の開口下方に向かって形成される。この時助燃ガス室 23 は外周を冷却ジャケット 24 内の冷却媒体で囲まれているから、助燃ガス室 23 は冷却され温度は低く抑えられる。また、火炎は円筒体 11 から下方に形成されるので、図 5 及び図 6 に示すバーナ部 10 と同様、円筒体 11 の温度低下は火炎に大きな影響を与えない。

図 9 及び図 10 は本発明に係る排ガス処理装置のバーナ部の他の構成例を示す図で、図 9 は縦断面図、図 10 は図 9 の矢視 F 図である。本バーナ部 10 が図 5 及び図 6 に示すバーナ部 10 と異なる点は、円筒体 11 の下部外周に形成された冷却ジャケット 24 内に円筒状の助燃ガス室 25 を配置している点である。該円筒状の助燃ガス室 25 は先端に助燃ガスノズル 16 が設けられ、該助燃ガスノズル 16 が下方になるように傾斜させて冷却ジャケット 24 を貫通して配置されている。

助燃ガスノズル 16 からの助燃ガスは矢印 B に示すように、円筒体 11 の開口下方の中心部に向かって又は斜め下方に且つ旋回流となるように噴射される、及び空気ノズル 15 から噴射される空気は矢印 C に示すように、円筒体 11 内で旋回する旋回流となる点は、図 5 及び図 6 に示すバーナ部 10 と略同一である。

上記構成のバーナ部において、円筒体 11 内に導入された処理すべき排ガス G1 は空気ノズル 15 からの旋回空気流と混合されると共に、助



燃ガスノズル 16 からバーナ部 10 の下方に噴射された燃料ガスと混合され、着火により火炎が円筒体 11 の開口下方に向かって形成される。

この時円筒状の助燃ガス室 25 は外周を冷却ジャケット 24 内の水で囲まれているから、冷却され温度は低く抑えられる。また、火炎は円筒体 11 から下方に形成されるので、図 5 及び図 6 に示すバーナ部 10 と同様、円筒体 11 の温度低下は火炎に大きな影響を与えない。

図 11 及び図 12 は本発明に係る排ガス処理装置のバーナ部の他の構成例を示す図で、図 11 は縦断面図、図 12 は冷却ジャケット 26 の外観図である。本バーナ部 10 が図 5 及び図 6 に示すバーナ部 10 と異なる点は、円筒体 11 の下部外周に冷却ジャケット 26 が設けられ、該冷却ジャケット 26 内に円筒状の助燃ガス室 27 が配置されている点である。該円筒状の助燃ガス室 27 の先端には円筒体 11 の開口下方に向かって傾斜し、内周面の接線方向に対して所定の角度を有する助燃ガスノズル 16 が設けられている。

助燃ガスノズル 16 から噴射される助燃ガスは矢印 B に示すように、円筒体 11 の開口下方の中心部に向かって又は斜め下方に且つ旋回流となるように噴射される。また、空気ノズル 15 から噴射される空気は図 5 及び図 6 に示すバーナ部 10 と同様、円筒体 11 内に旋回するようになっている。

上記構成のバーナ部 10 において、円筒体 11 内に導入された処理ガスは空気ノズル 15 からの旋回空気流と混合されると共に、助燃ガスノズル 16 からバーナ部 10 の下方に噴射される助燃ガスと混合され、着火により火炎が円筒体 11 の開口下方に向かって形成される。この時助燃ガス室 27 は外周を冷却ジャケット 21 の冷却水で囲まれているので、

冷却され温度は低く抑えられる。また、火炎は円筒体 11 から下方に形成されるので、図 5 及び図 6 のバーナ部 10 と同様、円筒体 11 の温度低下は火炎に大きな影響を与えない。

S i H<sub>4</sub> 等を含む排ガスのように、燃焼器で加熱分解し無害化すると  
5 S i O<sub>2</sub> 等のダストが発生し、該ダストがバーナ部 10 の円筒体 11 の内壁や燃焼室 30 の内壁及び燃焼室以降の配管内壁に付着し、排気圧損を大きくするという問題を起こすガスがある。そこで本発明の排ガス処理装置の排ガス燃焼器にはその内壁に付着したダストを除去するダスト除去装置を設けている。

10 図 13 はダスト除去装置の構成例を示す図である。図示するように、ダスト除去装置はバーナ部 10 と燃焼室 30 に渡って上下動するシャフト 57 の先端に取り付けた掻き取り板 56 を設け、該掻き取り板 56 を上下動させることにより、バーナ部 10 及び燃焼室 30 の内壁面に付着したダストを掻き落とす。掻き取り板 56 には図 14 (A)、(B) に示  
15 すように、排ガス導入管 14 の開口より大きい円孔 56a 又は線形孔 56b が形成されている。これにより、掻き取り板 56 を最上部（図 13 の実線の位置）の退避位置まで上昇させた場合、孔 56a が排ガス導入管 14 の開口部に対応して位置し、該排ガス導入管 14 からバーナ部 10 内（円筒体 11 内）に流入する排ガスの流れを阻害しないようになっ  
20 ている。また、掻き取り板 56 をこの退避位置まで上昇させたとき、空気ノズル 15 及び助燃ガスノズル 16 から吹き出した空気の旋回流及び助燃ガスの旋回流を阻害しないようになっている。

燃焼室 30 の下端には燃焼室 30 で燃焼した排ガスを冷却すると共に、  
掻き取り板 56 で掻き落されたダストを受ける冷却受部 44 が設けられ

ており、該冷却受部 4 4 の下端には閉止バルブ 4 5 が取り付けられ、該閉止バルブ 4 5 の下端にはクランプ 4 6 を介してダスト收容タンク 4 7 が取り付けられている。また、冷却受部 4 4 には排気管 5 4、排水ポート 5 2 が設けられている。また、ダスト收容タンク 4 7 にはバルブ V 1 を介して U トラップ 5 8 が接続され、該 U トラップにはバルブ V 2 を介して排水管 5 9 が接続されている。

上記構成のダスト除去装置において、バーナ部 1 0 及び燃焼室 3 0 の内壁面に所定量のダストが付着したことを検出したら、手動又は自動的にシャフト 5 7 を上下動させ、掻き取り板 5 6 でこの付着したダストを冷却受部 4 4 に掻き落とす。冷却受部 4 4 にはバルブ V 3 を開けて排水ポート 5 2 により、排水しながらダストを溜め、ダストが所定量になったら、閉止バルブ 4 5 を開いてダストをダスト收容タンク 4 7 に入れる。それから、閉止バルブ 4 5 を閉じてバルブ V 1、V 2 を開いてダスト收容タンク 4 7 内の排水を U トラップ 5 8 を経て排水管 5 9 を通して排水する。ここで U トラップ 5 8 を設ける理由は、直接排水管 5 9 で排水すると、同時に有害ガスも排出されてしまうためである。

なお、ダストの掻き取りは付着したダスト量を何らかの検出手段（例えば、燃焼室 3 0 の圧力を検出する圧力センサ、燃焼室 3 0 の壁面温度を検出する温度センサ、内壁面に付着するダスト量をモニタするモニター装置）で検出し、その付着量が所定量となったらシャフト 5 7 を自動的に上下動させて、ダストを掻き取るようにしてもよいし、またタイマーを設け、所定の運転時間が経過したらシャフト 5 7 を上下動させて、ダストを掻き取るようにしてもよい。また、上記掻き取り板 5 6 等をセラミックス等の耐食、耐熱材質で製作する。

また、ダスト収容タンク 4 7 に図示は省略するが、内部に溜まったダストの量を確認するための透明な視窓や、所定量のダストが溜まったことを検知する光電センサ等のダスト検知センサ及びダスト収容タンク 4 7 に水を供給する給水管が設けられており、ダスト収容タンク 4 7 内に所定量のダストが溜まったら、閉止バルブ 4 5 を閉じ、バルブ V 1、V 2 を開いて、上記給水管よりダスト収容タンク 4 7 内に水を流してダストを流すことにより、ダスト収容タンク 4 7 内のダストを U トラップ 5 8 を通して流すようにしてもよい。

また、排水ポート 5 2 を設けることなく、閉止バルブ 4 5、バルブ V 1、V 2 を開放して冷却部 4 4 から、水とダストをダスト収容タンク 4 7 に投入し、水を U トラップ 5 8 を通して排水するようにしてもよい。

また、図 1 3 の構成例では、掻き取り板 5 6 がバーナ部 1 0 から燃焼室 3 0 にかけて上下動するようになっているが、図 1 5 に示すようにバーナ部 1 0 のみを上下動するようにしてもよい。また、退避位置もバーナ部 1 0 の上部に限定されるものではなく、例えばシャフト 5 7 を上下動させる駆動機構を燃焼室 3 0 又は冷却受部 4 4 の下方に設け、退避位置を燃焼室 3 0 の底部でもよい。

図 1 5 はダスト除去装置の他の構成例を示す図である。図示するように、ダスト除去装置は、バーナ部 1 0 の内部には、図 1 3 に示すようなシャフト 5 7 の先端に掻き取り板 5 6 を設けた構成の掻き取り装置を配置し、該シャフト 5 7 の上下動により内壁に付着したダストを掻き取るように構成している。また、燃焼室 3 0 の上部にはリング状の空気室 4 1 を設け、該空気室 4 1 の下面からには図 1 6 に示すように、多数の空気噴射ノズル 4 2 を設けている。該空気噴射ノズル 4 2 から空気を燃焼

室 3 0 の壁面に沿って下方又は斜め下方に吹き付けることにより、燃焼室 3 0 の内壁面に付着したダストを吹き飛ばす。また、上方から下方に流れる空気流の層を形成し、この空気流の層により、内壁面へのダストの付着を阻止する。

- 5 燃焼室 3 0 の下端には図示は省略するが、図 1 3 と同じく冷却受部 4 4 等が設けられている。なお、シャフト 5 7 の上下動は図 1 3 のダスト除去装置と同様、手動、自動、タイマーによる所定運転時間経過毎に行うようにする。

10 なお、上記例では、バーナ部 1 0 の内壁に付着したダストをシャフト 5 7 に掻き取板 5 6 で掻き落すようにし、燃焼室 3 0 の内壁面に沿って空気を吹き付け、付着したダストを吹き飛ばすか、又は空気流層を形成してダストの付着を阻止するように構成したが、バーナ部 1 0 と燃焼室 3 0 にわたってその内壁面に沿って空気流層を形成し、ダストの付着を防止するようにしてもよい。

- 15 また、空気噴射ノズル 4 2 からの空気吹き付けを断続的に行うことにより、最小の吹き付け空気量で内壁面に付着したダストを除去できる。

図 1 7 及び図 1 8 はダスト除去装置の他の構成例を示す図で、図 1 7 は燃焼室の縦断面図、図 1 8 は図 1 7 の III - III 矢視断面図である。内壁 3 5 を多孔質体（例えば球粒フィルタ、多孔質セラミックス、耐熱性板  
20 材に多数の細孔を穿ったもの）で構成すると共に、該多孔質体からなる内壁 3 5 と外側容器 3 4 の間にそれぞれ独立した複数の環状の空気室 3 6 ' を設けている。各空気室は空気源に接続され、該空気源から圧縮空気を供給することにより、内壁 3 5 の多孔から燃焼室 3 0 内に均一に空気が吹き出される。この空気の吹き出しにより、内壁に付着したダスト

の除去又はダストの内壁 3 5 への付着を均一に阻止する。

上記構成のダスト除去装置において、内壁 3 5 の多孔からの空気 (Air) の吹き出しは、排ガス処理装置の運転中継続して吹き出すようにしても良いが、場合によっては内壁に所定量のダストが付着した場合、  
5 前述した検出手段で検出し、空気を吹き出し、付着したダストを除去するようにしてもよい。また、所定の時間経過毎に空気を吹き出しても良い。

図 1 9 はダストを含むガスが流れる場合、配管内壁に付着するダストを除去するダスト除去装置の構成例を示す縦断面図である。図示するように、ダスト除去装置は、主軸 6 2 の長手方向に延びる 2 本の棒状の掻き取り部材 6 3 を取付けた構成の掻き取り機構を、ダストを含む排ガス G 3 が流れる配管 6 1 内に配置している。該掻き取り機構の主軸 6 2 を  
10 掻き取り部材 6 3 が配管 6 1 の内面に接触し又は微小な間隙をおいて位置するように支持すると共に、シール作用を有する支持シール機構 6 4  
15 と、該掻き取り機構を主軸 6 2 を中心に連続的又は周期的に揺動 (一定角度の回転往復運動) 又は回転させる駆動機構 6 5 を具備する。

上記主軸 6 2 と掻き取り部材 6 3 はそれぞれ中空のパイプで、互いの中空は連通し、ロータリジョイント等の継手 6 6 を介してクリーニングガス G 4 が主軸 6 2 の中空及び掻き取り部材 6 3 の中空を通して、掻き  
20 取り部材 6 3 の先端 (上端) から配管 6 1 内に噴出されるようになっている。配管 6 1 の下端にはダスト受部 6 7 が設けられ、該ダスト受部 6 7 の内壁面には水を噴射する水噴射ノズル 6 9 が設けられ、ダスト受部 6 7 の底部には排水管 7 0 が設けられている。

上記構成のダスト除去装置において、配管 6 1 内に流入するダストを

含むガス G 3 は排気管 6 8 を通って排出されるが、ダストは配管 6 1 内に付着する。駆動機構 6 5 により、該掻き取り機構を主軸 6 2 を中心に連続的又は周期的に揺動又は回転させると、配管 6 1 の内壁に付着したダストは掻き取り部材 6 3 により掻き取られダスト受部 6 7 に落下する。

- 5 このとき掻き取り部材 6 3 の先端から空気等のクリーニングガス G 4 を連続的又は間欠的に噴射することにより、掻き取り部材 6 3 の届かない範囲のダストも除去できる。

この方法で除去されたダストは細かいままダスト受部 6 7 に落ちるため、この部分に水噴射ノズル 6 9 から水を噴射すればダストは詰まるとなく、排水管 7 0 から外部に排出される。排ガス G 1 が腐食性のガスの場合は、クリーニングガス G 4 にアンモニアガスを混合すれば、配管 6 1 の内表面を中和して腐食の進行を食い止めることができる。

図 2 0 は図 1 9 に示す構成のダスト除去装置を排ガス処理装置の排ガス燃焼器に設けた場合の構成例を示す図である。図示するように、半導体製造設備からの排ガス G 1 が流れ込む燃焼室 3 0 内に主軸 7 2 の長手方向に延びる 2 本の棒状の掻き取り部材 7 3 を取り付けた構成の掻き取り機構と、該掻き取り機構の主軸 7 2 を掻き取り部材 7 3 が燃焼室 3 0 の内面に接触し又は微小な間隔をおいて内周方向に移動するように支持すると共にシール作用を有する支持シール機構 7 4 と、該掻き取り機構を主軸 7 2 を中心に連続的又は周期的に揺動又は回転させる駆動機構 7 5 を具備する。

また、ロータリジョイント等の継手 7 6 を介してクリーニングガス G 4 が主軸 7 2 の中空および掻き取り部材 7 3 の中空を通して、掻き取り部材 7 3 の上端から燃焼室 3 0 を構成する配管 7 1 内に噴出されるように

なっている。燃焼室 30 の内壁面の上部バーナ部 10 にはバーナー 81 が設けられ、燃焼室 30 の下端には冷却受部 77 が設けられ、該冷却受部 77 の側部には排気口 78 が設けられている。また、冷却受部 77 の内壁状面には水を噴射する水噴射ノズル 79 が設けられている。また、  
5 下端部には冷却受部 77 の内部に連通する排水口 80 が設けられている。

半導体製造設備等からの排ガス G1 はバーナー 81 で形成された火炎により加熱され、無害化され高濃度のダストを含む高温の排ガスとなる。バーナー 81 で形成される火炎 82 の温度は 2000℃程度に達するため、火炎 82 に直接物体が当たると殆どの物質は溶融してしまうと考えら  
10 れる。このため、バーナー 81 の直後の燃焼室 30 内壁面温度は 2000℃より低いので、ダストが付着して閉塞を起こし易い。また、バーナ部 81 の周辺も同様である。

上記の環境下で、駆動機構 75 で掻き取り機構を主軸 72 を中心に回転又は揺動させると該掻き取り部材 73 により、燃焼室 30 の内壁面に  
15 付着したダストを直接掻き取ることができ、ダストの付着による閉塞を防止できる。また、火炎 82 が当たるため掻き取り部材 73 が挿入できない範囲においても、クリーニングガス G4 をロータリージョイント等の継手 76 を通して供給し、掻き取り部材の上端から吹き出すことにより、内壁面に付着したダストを除去できる。

20 上記火炎 82 により加熱燃焼した排ガス G1 は冷却受部 77 に流入し、水噴射ノズル 79 から噴射される水により冷却され、排気口 78 から排出されると共に、掻き取られたダストを含む水は排水口 80 から排出される。

図 21 は上記掻き取り機構の主軸 72 と掻き取り部材 73 の他の構成



例を示す図である。本掻き取り機構は図示するように、掻き取り部材 7 3 の外周面に内部の中空部に連通する小さい孔 7 3 a を多数設けている。

図 1 4 のロータリージョイント等の継手 7 6 を介して主軸 7 2 及び掻き取り部材 7 3 の中空を通してクリーニングガス G 4 を供給することによ

5 り、該クリーニングガス G 4 は該孔 7 3 a を通して燃焼室 3 0 の内壁に吹きつけられると共に、掻き取り部材 7 3 の上端からも吹き出される。これにより、掻き取り部材 7 3 と燃焼室 3 0 の内壁面との隙間 d の範囲に付着したダストも、吹き払いにより除去することが可能となる。

図 2 2 は主軸 7 2 と掻き取り部材 7 3 からなる掻き取り機構の他の構成例を示す図である。本掻き取り機構は図示するように、掻き取り部材 7 3 や主軸 7 2 の全表面に中空部に連通する小さい孔、7 3 a、7 2 a を多数設けている。このような構成とすることにより、主軸 7 2 及び掻き取り部材 7 3 の中空部にクリーニングガス G 4 を導入することにより、  
10 掻き取り部材 7 3 と燃焼室 3 0 の内壁面の間の隙間の範囲内に、ダスト  
15 を吹き払いにより除去することが可能となる。また、主軸 7 2 及び掻き取り部材 7 3 自身に付着するダストも吹き払い除去することが可能となる。

なお、図 2 1 及び図 2 2 に示す実施形態例では、主軸 7 2 や掻き取り部材 7 3 の表面に中空部に連通する多数の孔 7 2 a、7 3 a を設けているが、この孔 7 2 a、7 3 a に替えて中空部に連通するスリットを設けても良い。また、図 1 5 及び図 1 6 の掻き取り機構の構成は、図 1 9 の主軸 6 2 及び掻き取り部材 6 3 から構成される掻き取り機構にも当然適用できる。  
20

また、掻き取り機構の掻き取り部材 7 3 は、2 本に限定されるもので

はなく、図 2 3 に示すように、主軸 7 2 に 3 本の掻き取り部材 1 3 を設けるようにしてもよく、更には 3 本以上であってもよい。また、図 1 9 の場合も主軸 6 2 に 3 本以上の掻き取り部材を設けて掻き取り機構を構成してもよい。

5       上記掻き取り部材 7 3 の本数を 3 本以上とすることにより、掻き取り機構の一回転当りのダスト掻き取り回数が増え、ダスト濃度が濃い場合の対応が可能である。また、掻き取り機構が一定角度の回転往復運動をする場合、その揺動角度を少なくしても、全ての領域のダストを掻き取り  
10   機構自体へのダスト付着により、燃焼室 3 0 を閉塞してしまう恐れがある。

        なお、図示は省略するが、図 2 0 乃至図 2 3 に示す構成の掻き取り機構を図 1 に示す排ガス処理用燃焼器内に取りつけバーナ部 1 0 及び燃焼室 3 0 の内壁に付着したダストを除去するようにして構成してもよい。

15       図 1 9 乃至図 2 3 に示す構成のダスト除去装置において、配管 6 1、保炎部 1 0、燃焼室 3 0 に流入するガス G 1 やガス G 3 はダストだけでなく、配管 6 1、保炎部 1 0、燃焼室 3 0 の内壁を腐食などの作用により侵食する可能性のある成分を含んでいる場合、クリーニングガス G 4 にその作用を中和する性質を持つガスを導入する（例えば、酸性ガスの  
20   流入に対して、アンモニア等のアルカリ性ガスを導入する）と、クリーニングガス G 4 の及ぶ範囲において、配管の侵食作用を抑制することができる。

        図 2 4 及び図 2 5 は本発明の排ガス処理装置のバーナー部の他の構成例を示す図で、図 2 4 は縦断面図、図 2 5 は図 2 4 の矢視 I 図である。

本バーナ部 10 は、例えば図 3 及び図 4 のバーナ部 10 に比較し、保炎部 18 の高さ寸法 H を小さくし、更に空気ノズル 15 と助燃ガスノズル 16 の間の間隔 I を小さくしている。即ち、空気ノズル 15 の空気吹き出し口を助燃ガスノズル 16 の助燃ガス吹き出し口にできるだけ近づけている。また、空気ノズル 15 から吹き出される空気が円筒体 11 の内壁面の接線に極力接近するように、空気ノズル 15 の中心線と内壁面の接線の間隔 J を小さくしている。

このように保炎部 18 の高さ寸法 H を小さくし、空気ノズル 15 と助燃ガスノズル 16 の間の間隔 I を小さくすることにより、空気吹出口と、助燃ガス吹出口の谷間での流れの滞留を無くし、保炎部 18 の内壁面に付着又は付着しようとするダストを空気流により吹き飛ばし、該内壁面に付着することを極力防止する。

また、旋回ノズル 15 から吹き出す空気が円筒体 11 の内壁面の接線に接近しているので、円筒体 11 の内壁面近くでの流れの滞留を防止し、内壁面にダストが付着しにくくなる。

また、空気ノズル 15 から吹き出される空気の流れが水平より下流側に傾斜するように、空気ノズル 15 を設けた。空気ノズル 15 の水平面に対する傾斜角度  $\theta 1$  を  $30^\circ$  程度にしたとき、助燃ガスノズル 16 の付近のダスト付着防止効果が大きい。また、空気ノズル 15 はその吹出口が円筒体 11 の内壁面の円周方向に均等に開口するように多数個設け、吹き払い効果の高い吹き出し直後の流速の速い空気流が内壁面全体に行き渡るようにしている。

空気ノズル 15 水平方向の空気導入角度  $\theta 2$  は、 $\theta 2 = 360^\circ / n$  とする。ここで  $n$  は円周方向に配置した空気ノズル 15 の数で 3 以上の

整数を示す。特に、空気ノズルの数  $n$  は 4、8、12、16、24 で良い結果を得た。

保炎部 18 の高さ寸法  $H$  に対する内径  $K$  の比 ( $H/K$ ) を従来は 50 mm / 80 mm であったのに対して、ここでは 15 mm / 80 mm としている。また、下側の空気ノズル 15 と上側の助燃ガスノズル 16 との間の間隔  $I$  を従来は 26 mm であったのに対して、ここでは 16 mm としている。内径  $K$  が増減しても間隔  $I$  は一定である。また、空気ノズル 15 の中心線と該中心線に平行な内壁面の接線の間隔  $J$  を従来は 15 mm であったのに対してここでは 5 mm としている。

10 図 26 は本発明の排ガス処理装置のバーナ部の他の構成例を示す縦断面図である。本バーナ部 10 は図示するように、排ガス導入管 14 の開口部 14a の内径が下方に向かって徐々に大きくなり、更に円筒体 11 の内径も下方に向かって徐々に大きくなっている。これにより、排ガス導入管 14 の開口部 14a 及び円筒体 11 の内部に直角のような角度部がなくなる。また、排ガス導入管 14 の開口部 14a の間にも逆円錐台状の突出部 11a を設けてもよい。

通常、バーナ部 10 におけるダストの付着部分は角部や空気や排ガスの滞留する部分に付着する。ここでは上記のように排ガス導入管 14 の開口部 14a、及び円筒体 11 の内部に直角のような角度部がなくなり、  
20 また、排ガス導入管 14 の間に排ガスの滞留部がなくなるので、内壁面にダストが付着しにくくなる。

#### 産業上の利用可能性

以上説明したように、請求項 1 乃至 3 に記載の発明によれば、燃焼室

が繊維強化セラミックス製の内壁で形成されているので、内壁の熱や腐食による消耗が少なく、熱応力による割れの発生も減少し、装置の寿命が向上し、設備コストと稼働率を向上させることができると共に、内壁が触媒効果を発揮しないのでサーマルNOxの発生が抑制され、環境の維持と処理機器の簡略化を図ることができる。従って、全体として小型で低コストの排ガス処理装置を提供できる。

また、請求項3に記載の発明によれば、内壁と外側容器の間の空間を燃焼室の圧力より高い圧力のパージガス雰囲気維持するので、燃焼室内の有害ガスが外部に漏れることを防止できる。

また、請求項4乃至9に記載の発明によれば、バーナ部の助燃ガスノズルに助燃ガスを導入する助燃ガス導入部を冷却する冷却手段を設けたので、助燃ガス導入部が火災により加熱されても温度上昇を助燃ガスの発火点以下に抑えるから、助燃ガスの爆発等のする危険がなくなる。

また、請求項6乃至9の発明によれば、火災が直接冷却ジャケットに接触しないため、冷却媒体による火災の熱量の持ち去りが少なくなり、多くの熱量を排ガス処理に用いることができる。

また、請求項10乃至13に記載の発明によれば、バーナ部及び／又は燃焼室内壁に付着したダストの除去又はダストを付着しないようにするダスト除去手段を設けたので、バーナ部及び／又は燃焼室内をダストで閉塞させることなく、排ガス処理装置の長時間運転が可能となる。

また、請求項14に記載の発明によれば、配管内に配置された掻き取り機構で、連続的又は周期的に揺動又は回転させることにより、配管内に付着するダストは除去され、配管内の排気を圧損が少なく流すことができる。

また、請求項 15 乃至 18 に記載の発明によれば、掻き取り部材及び主軸は中空のパイプからなり、配管外部から主軸及びを掻き取り部材の中空を通して、掻き取り部材の先端又は該表面の多数の孔又はスリットからクリーニングガスを吹き出すことにより、掻き取り部材の届かない  
5 配管内のダストを除去できるだけでなく、掻き取り機構自身に付着するダストも除去することが可能となる。また、配管内を高温ガスが流れる場合は、クリーニングガスの冷却効果により装置自身の耐久性も向上する。

また、請求項 17 に記載の発明によれば、クリーニングガスとして配  
10 管内を流れるガスを中和する中和ガスを用いるので、配管内に高温で腐食性のガスが流れる場合は、冷却効果のみならず、配管の腐食防止効果も期待できる。

また、請求項 19 乃至 21 に記載の発明によれば、空気ノズルは開口  
15 下方に向かって形成された燃焼炎に旋回空気流を下方に向かって吹き付けるように構成した空気ノズルとしたので、ノズル部の内壁にダストの付着しにくい、排ガス処理装置となる。

また、請求項 22 に記載の発明によれば、排ガス導入口及び筒状体の  
20 内径は燃焼室に向かって徐々に大きくなっているため、バーナ部内に直角のような角部がなくなり、ノズル部の内壁にダストの付着しにくい、排ガス処理装置となる。

また、請求項 23 に記載の発明によれば、コンパクトで、且つ効率よく有害可燃性ガスや難分解性ガスを含む排ガスを処理できる排ガス処理装置を提供できる。

## 請 求 の 範 囲

1. バーナ部と、該バーナ部の下流側に設けた燃焼室とを備え、前記バーナ部より前記燃焼室に向けて燃焼炎を形成し、該燃焼炎に排ガスを導入して、該排ガスを酸化分解させる排ガス処理装置において、

前記燃焼室は繊維強化セラミックス製の内壁で形成されていることを特徴とする排ガス処理装置。

2. 請求項 1 に記載の排ガス処理装置において、

前記内壁と外壁の間に多孔質セラミックス製の断熱材が配置されていることを特徴とする排ガス処理装置。

3. 請求項 2 に記載の排ガス処理装置において、

前記内壁と前記外側容器の間の空間を前記燃焼室の圧力より高い圧力のパージガス雰囲気に維持するパージガス供給手段が設けられていることを特徴とする排ガス処理装置。

4. バーナ部と、該バーナ部の下流側に設けた燃焼室とを備え、前記バーナ部より前記燃焼室に向けて燃焼炎を形成し、該燃焼炎に排ガスを導入し、該排ガスを酸化分解させる排ガス処理装置において、

前記バーナ部は、頂部閉塞し下部が開口した筒状体を具備し、該筒状体の頂部に排ガス導入口を設けると共に、側壁の所定の位置に空気ノズルを設け、開口近傍の側壁に助燃ガスノズルを設け、前記排ガス導入口より導入された排ガスと前記空気ノズルから吹き出された空気を混合すると共に、前記助燃ノズルから吹き出された助燃ガスに着火し、前記開口下方に向かって燃焼炎を形成するように構成し、

前記助燃ガスノズルに燃料ガスを導入する助燃ガス導入部を冷却する

冷却手段を設けたことを特徴とする排ガス処理装置。

5. 請求項 4 に記載の排ガス処理装置において、

前記助燃ガス導入部は前記筒状体の外周側に設けた助燃ガス室であり、  
前記助燃ガスノズルは該助燃ガス室の内側部に助燃ガスを前記燃焼室の  
5 中心部に向かって吹き出すように設け、前記冷却手段は前記助燃ガス室  
と前記燃焼室の境界部に設けた冷却ジャケットに冷却媒体を供給して該  
助燃ガス室を冷却するように構成したことを特徴とする排ガス処理装置。

6. 請求項 4 に記載の排ガス処理装置において、

前記助燃ガス導入部は前記筒状体の外周側に設けた助燃ガス室であり、  
10 前記助燃ガスノズルは該助燃ガス室の底部に助燃ガスを前記燃焼室の中  
心部に向かって吹き出すように設け、前記冷却手段は前記助燃ガス室に  
隣接又は該助燃ガス室の外周に設けた冷却ジャケットに冷却媒体を供給  
して該助燃ガス室を冷却するように構成したことを特徴とする排ガス処  
理装置。

15 7. 請求項 4 に記載の排ガス処理装置において、

前記助燃ガス導入部は先端に前記助燃ガスノズルを設けた助燃ガス導  
入管であり、該助燃ガス導入管を前記円筒体下端外周部に設け冷却ジャ  
ケットを貫通し、該助燃ガスノズルから助燃ガスが前記燃焼室の中心部  
に向かって吹き出すように配置し、前記冷却手段は該冷却ジャケットに  
20 冷却媒体を供給して該助燃ガス導入管を冷却するように構成したことを  
特徴とする排ガス処理装置。

8. 請求項 4 に記載の排ガス処理装置において、

前記助燃ガス導入部は先端に前記助燃ガスノズルを設けた助燃ガス導  
入管であり、該助燃ガス導入管を前記円筒体下端外周部に該助燃ガスノ



ズルから助燃ガスが前記燃焼室の中心部に向かって吹き出すように取りつけ、前記冷却手段は該助燃ガス導入管の外周に設けた冷却ジャケット内を通して配置し、該冷却ジャケットに冷却媒体を供給して該助燃ガス導入管を冷却するように構成したことを特徴とする排ガス処理装置。

- 5 9. 請求項 4 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の排ガス処理装置において、  
前記冷却媒体が水、空気、又はその他の液体、気体のいずれかであることを特徴とする排ガス処理装置。

- 10 10. バーナ部と、該バーナ部の下流側に設けた燃焼室とを備え、前記バーナ部より前記燃焼室に向けて燃焼炎を形成し、該燃焼炎に排ガスを  
10 導入して、該排ガスを酸化分解させる排ガス処理装置において、

前記バーナ部及び／又は燃焼室内壁に付着したダストの除去又はダストを付着しないようにするダスト除去手段を設けたことを特徴とする排ガス処理装置。

11. 請求項 10 に記載の排ガス処理装置において、  
15 前記ダスト除去手段は、前記バーナ部及び／又は燃焼室内を上下動するシャフト先端にダスト掻き取り板を取りつけて構成したことを特徴とする排ガス処理装置。

12. 請求項 10 に記載の排ガス処理装置において、  
前記ダスト除去手段は、前記バーナ部及び／又は燃焼室内の内壁面に  
20 沿って空気流層を形成し、該空気流層で前記バーナ部及び／又は燃焼室内壁面にダストが付着しないように構成したことを特徴とする排ガス処理装置。

13. 請求項 12 に記載の排ガス処理装置の運転方法であって、  
前記ダスト除去手段は、前記バーナ部及び／又は燃焼室内の内壁面に

沿って空気流層を形成する空気噴射ノズルを具備し、該空気噴射ノズルから連続的又は断続的に空気を噴射して前記空気流層を形成することを特徴とする排ガス処理装置の運転方法。

14. ダストを多く含むガス体が流れる配管内壁に付着するダストを除去するダスト除去装置であって、

前記配管内に配置され主軸に配管長手方向に伸びる棒状の掻き取り部材を取り付けた構成の掻き取り機構と、該掻き取り機構の主軸を掻き取り部材が配管内面に接触し又は微小な間隔をおいて内周方向に移動するよう支持する支持機構と、該掻き取り機構を主軸を中心に連続的又は周期的に揺動又は回転させる駆動機構を具備することを特徴とするダスト除去装置。

15. 請求項14に記載のダスト除去装置において、

前記掻き取り部材及び主軸は中空のパイプからなり、該掻き取り部材と主軸の中空は連通すると共に、該掻き取り部材の先端に中空に連通する開口を設け、前記配管外部から前記主軸及び掻き取り部材の中空を通し、該開口からクリーニングガスを吹き出すことを特徴とするダスト除去装置。

16. 請求項14又は15に記載のダスト除去装置において、

前記掻き取り部材及び主軸は中空のパイプからなり、該掻き取り部材と主軸の中空は連通すると共に、該掻き取り部材及び主軸の双方又は掻き取り部材の表面には中空部に連通する多数の孔又はスリットを設け、前記配管外部から前記主軸及び掻き取り部材の中空を通し、該多数の孔又はスリットからクリーニングガスを吹き出すことを特徴とするダスト除去装置。

17. 請求項 15 又は 16 に記載のダスト除去装置の運転方法であって、  
前記クリーニングガスとして前記配管内を流れるガスを中和する中和  
ガスを用いることを特徴とするダスト除去装置の運転方法。

18. 請求項 15 又は 16 又は 17 に記載のダスト除去装置の運転方法  
5 であって、

前記クリーニングガスの吹き出しは、連続的又は間欠的に行うことを特  
徴とするダスト除去装置の運転方法。

19. バーナ部と、該バーナ部の下流側に設けた燃焼室とを備え、前記  
バーナ部より前記燃焼室に向けて燃焼炎を形成し、該燃焼炎に排ガスを  
10 導入し、該排ガスを酸化分解させる排ガス処理装置において、

前記バーナ部は、頂部閉塞し下部が開口した筒状体を具備し、該筒状  
体の頂部に排ガス導入口を設けると共に、側壁の所定の位置に空気ノズ  
ルを設け、開口近傍の側壁に助燃ガスノズルを設け、

前記空気ノズルは、前記助燃ガスノズルから噴射された助燃ガスに着  
15 火し、前記開口下方に向かって形成された燃焼炎に、旋回空気流を下方  
に向かって吹き付けるように構成した空気ノズルであることを特徴とす  
る排ガス処理装置。

20. 請求項 19 に記載の排ガス処理装置において、

前記空気ノズルは、その中心線が該中心線に平行な内壁面接線に内壁  
20 面で空気の滞留が発生しないように、接近させて設けたことを特徴とす  
る排ガス処理装置。

21. 請求項 19 又は 20 に記載の排ガス処理装置において、

前記空気ノズルと助燃ガスノズルは、該空気ノズルと助燃ガスノズル  
の間にあるダストを該空気ノズルから吹き出される空気で吹き飛ばすこ

とができるように接近させて設けたことを特徴する排ガス処理装置。

22. バーナ部と、該バーナ部の下流側に設けた燃焼室とを備え、前記バーナ部より前記燃焼室に向けて燃焼炎を形成し、該燃焼炎に排ガスを導入し、該排ガスを酸化分解させる排ガス処理装置において、

- 5 前記バーナ部は、頂部閉塞し下部が開口した筒状体を具備し、該筒状体の頂部に排ガス導入口を設けると共に、側壁の所定の位置に空気ノズルを設け、開口近傍の側壁に助燃ガスノズルを設け、

前記排ガス導入口及び／又は前記筒状体の内径は前記燃焼室に向かって徐々に大きくなっていることを特徴とする排ガス処理装置。

- 10 23. バーナ部と、該バーナ部の下流側に設けた燃焼室と、該燃焼室の下流側に設けた燃焼ガス冷却部とを一体的に設け、

前記バーナ部には排ガスを導入する排ガス導入口と、空気を導入し旋回空気流を発生させるを空気ノズルと、助燃ガスを導入する助燃ガスノズルとを設け、

- 15 前記燃焼ガス冷却部には燃焼室から流入する排ガスを冷却し該排ガス中のダストを捕捉するための液体を噴霧する液体噴霧ノズルと、該排ガスを排出するための排気管と、該液体噴霧ノズルで噴霧された液体を排液するための排液管とを設けたことを特徴とする排ガス処理装置。

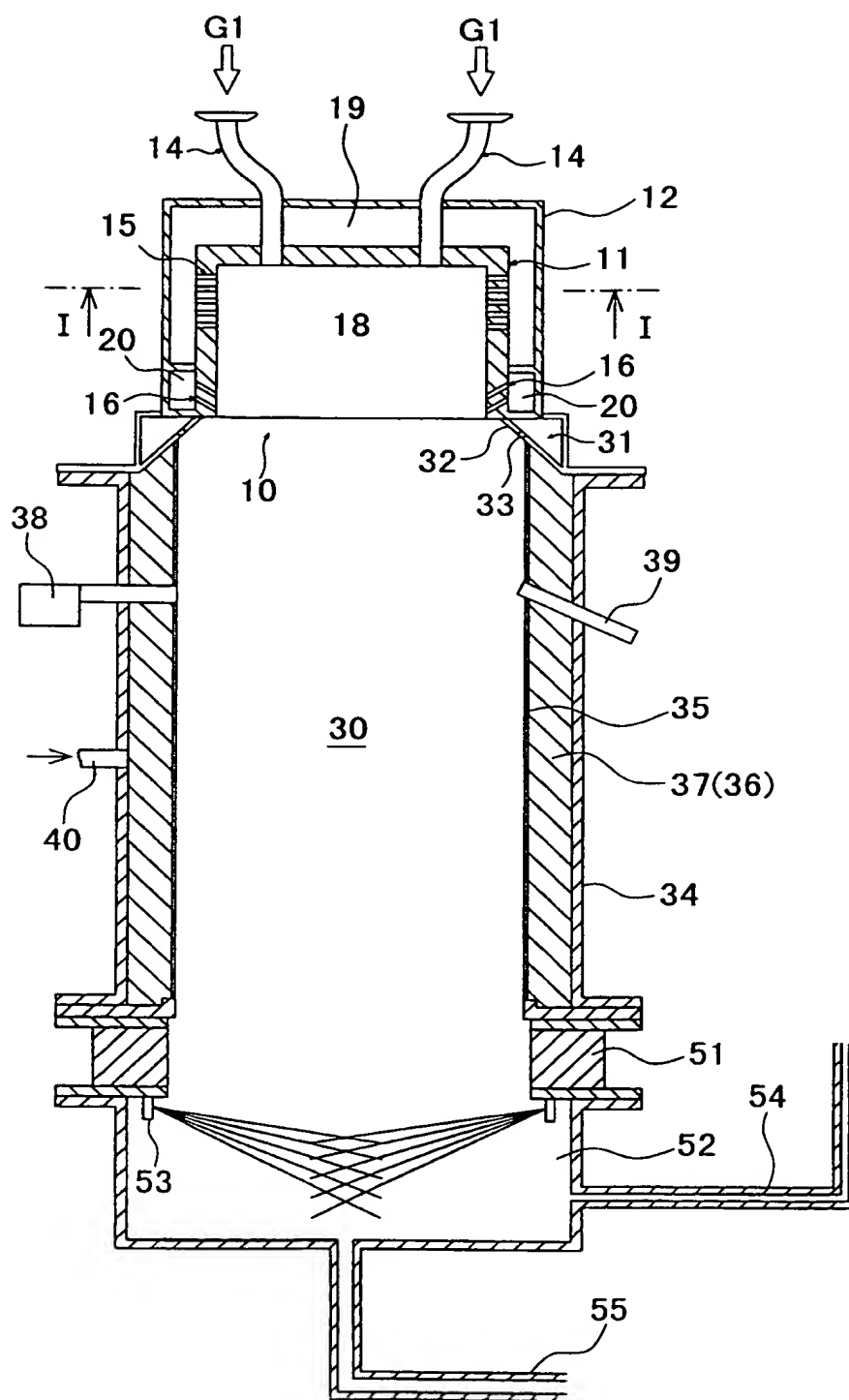


Fig 1

This Page Blank (uspto)

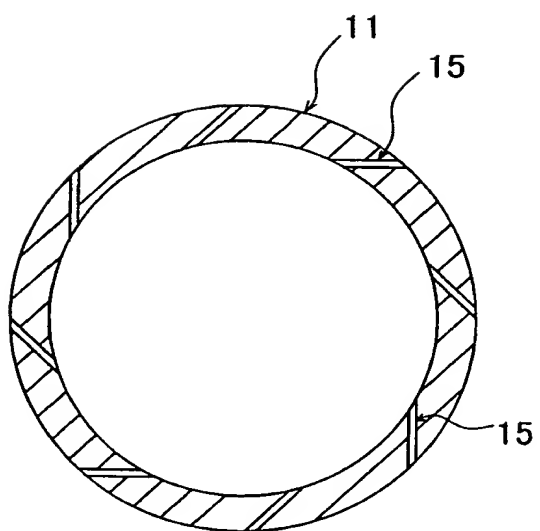


Fig 2

*This Page Blank (uspto)*



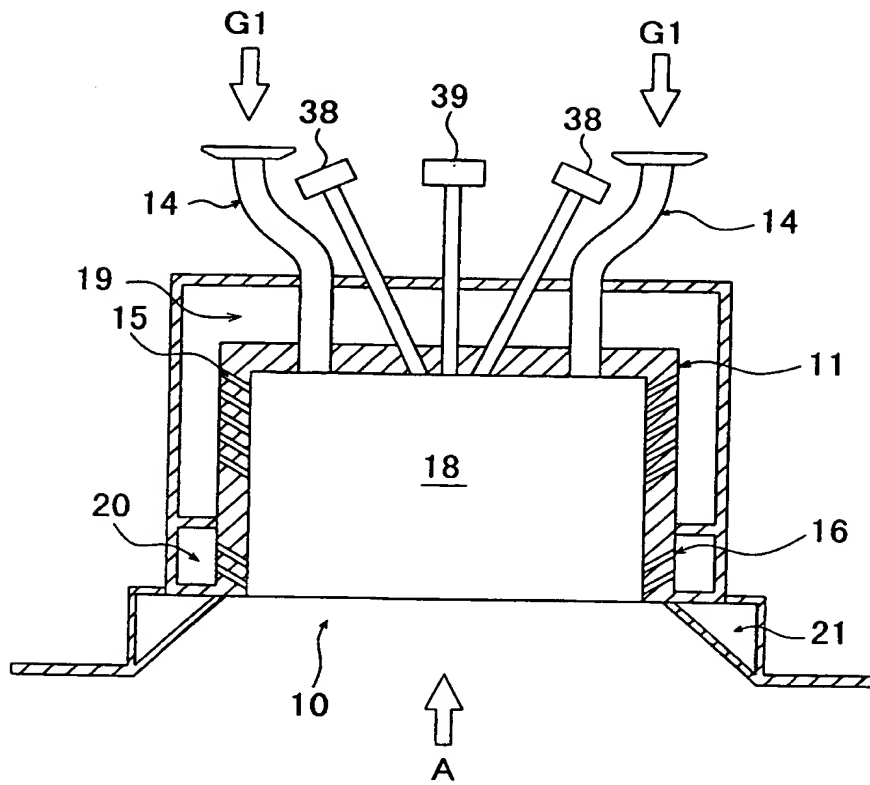


Fig 3

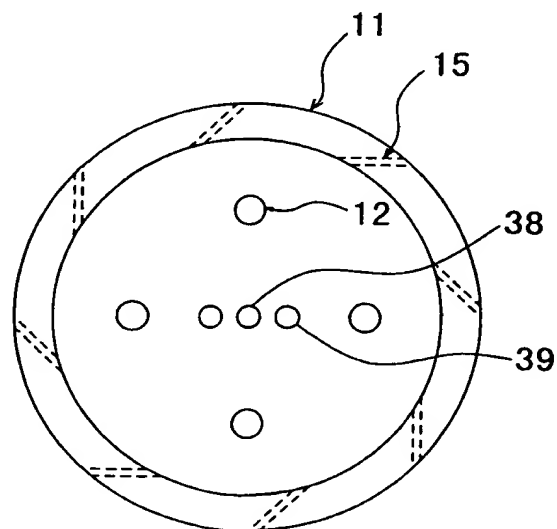


Fig 4

This Page Blank (uspto)

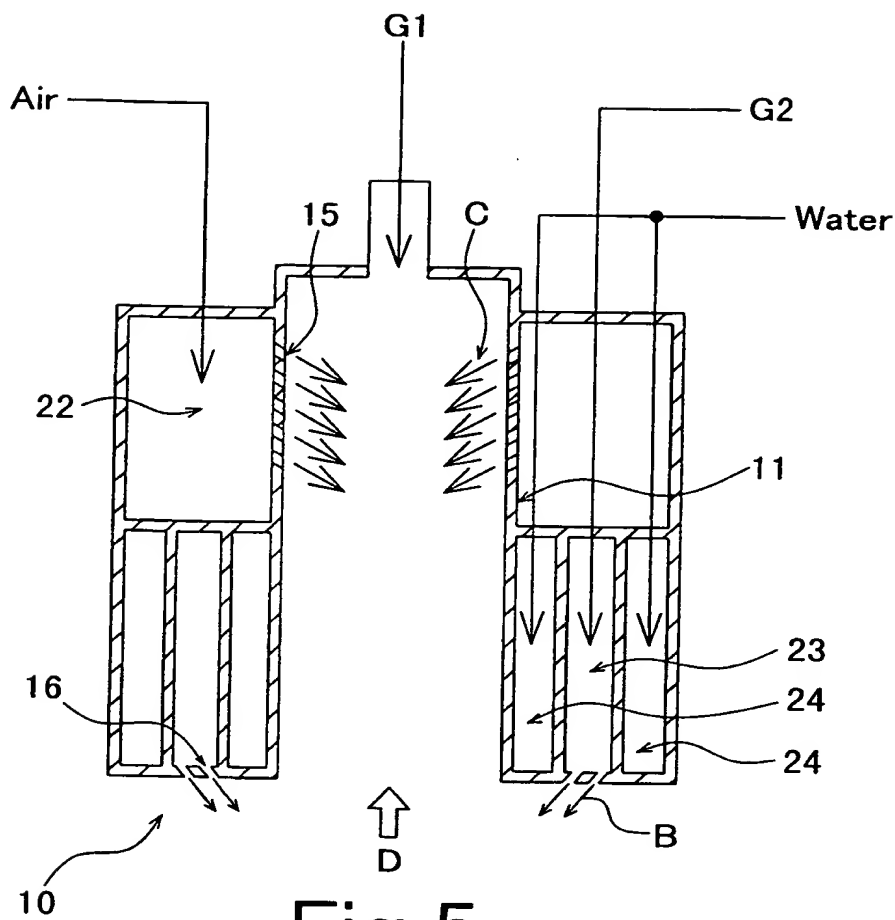


Fig 5

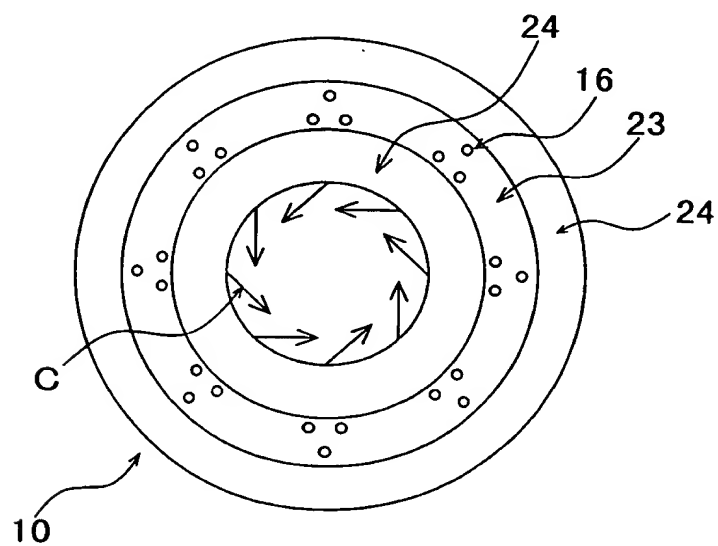


Fig 6

***This Page Blank (uspto)***

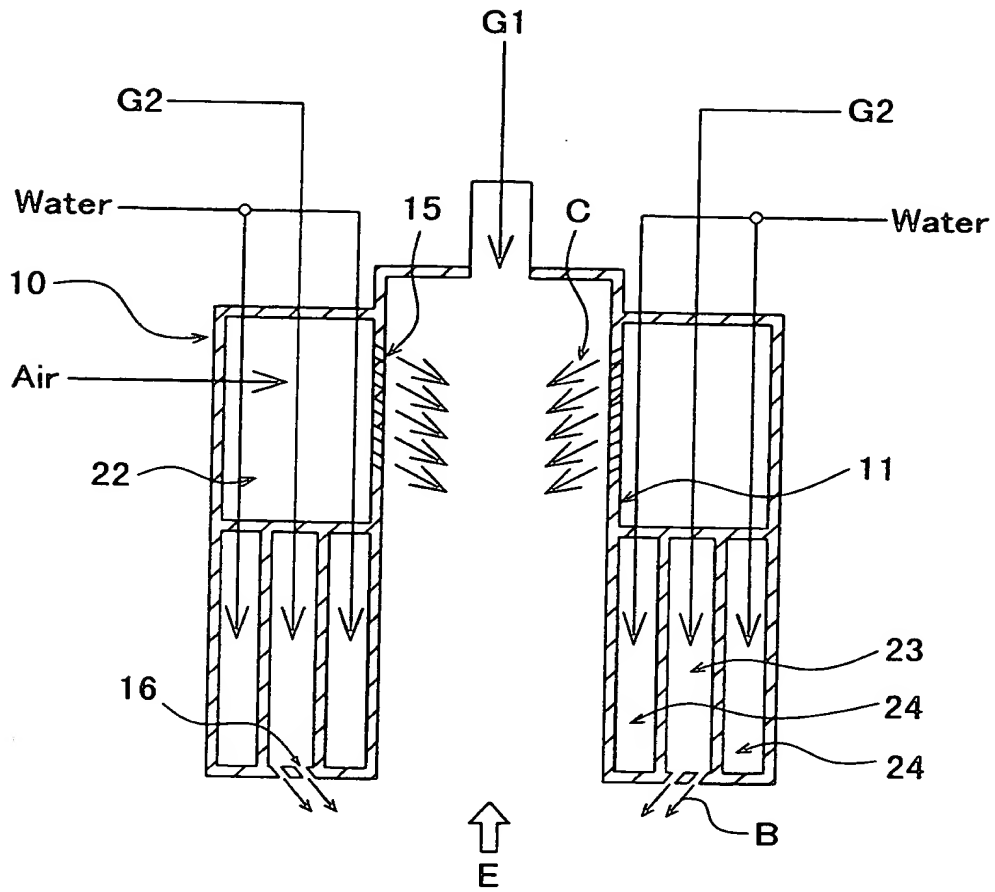


Fig 7

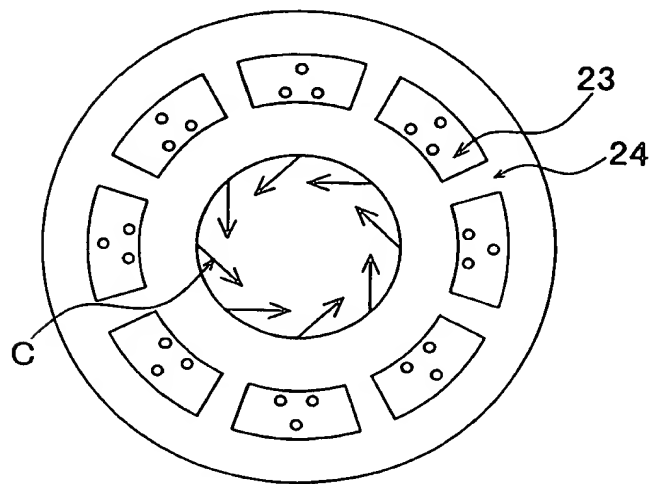


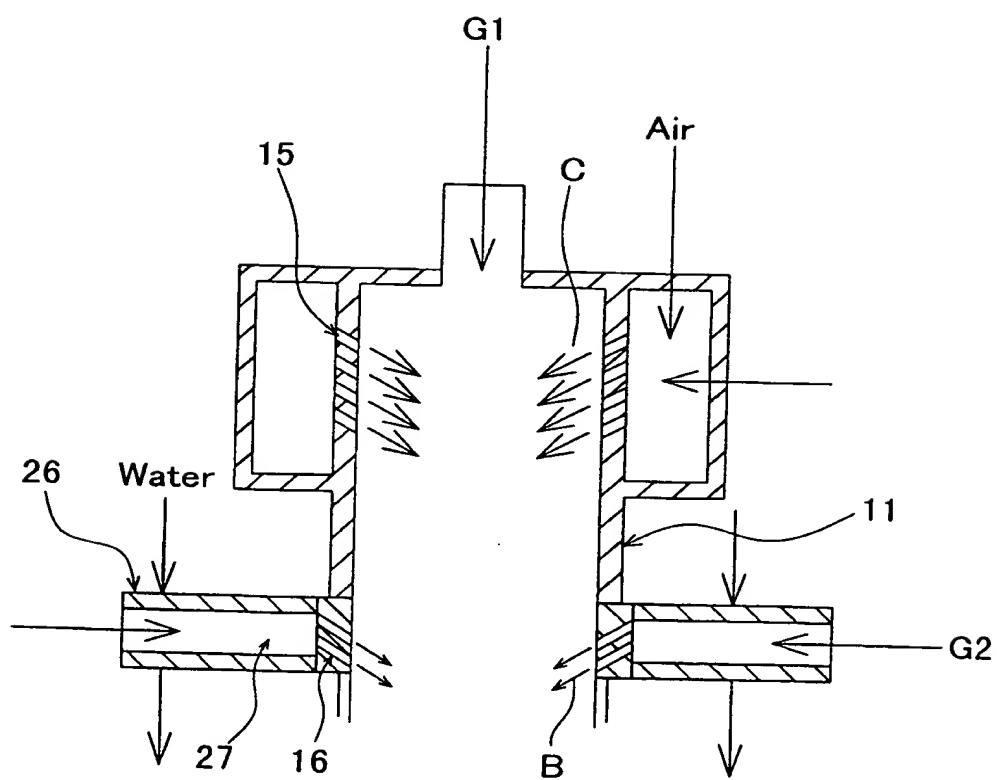
Fig 8

***This Page Blank (uspto)***

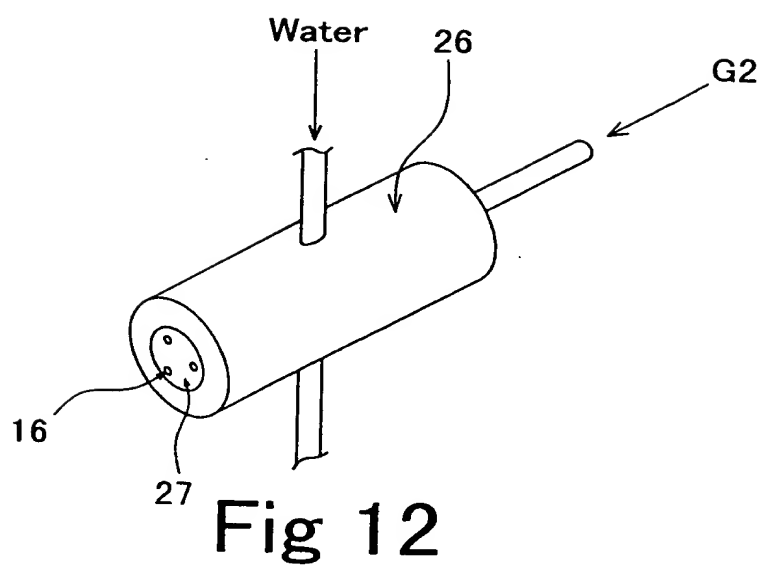


*This Page Blank (uspto)*



**Fig 11**

**This Page Blank (uspto)**



This Page Blank (uspto)

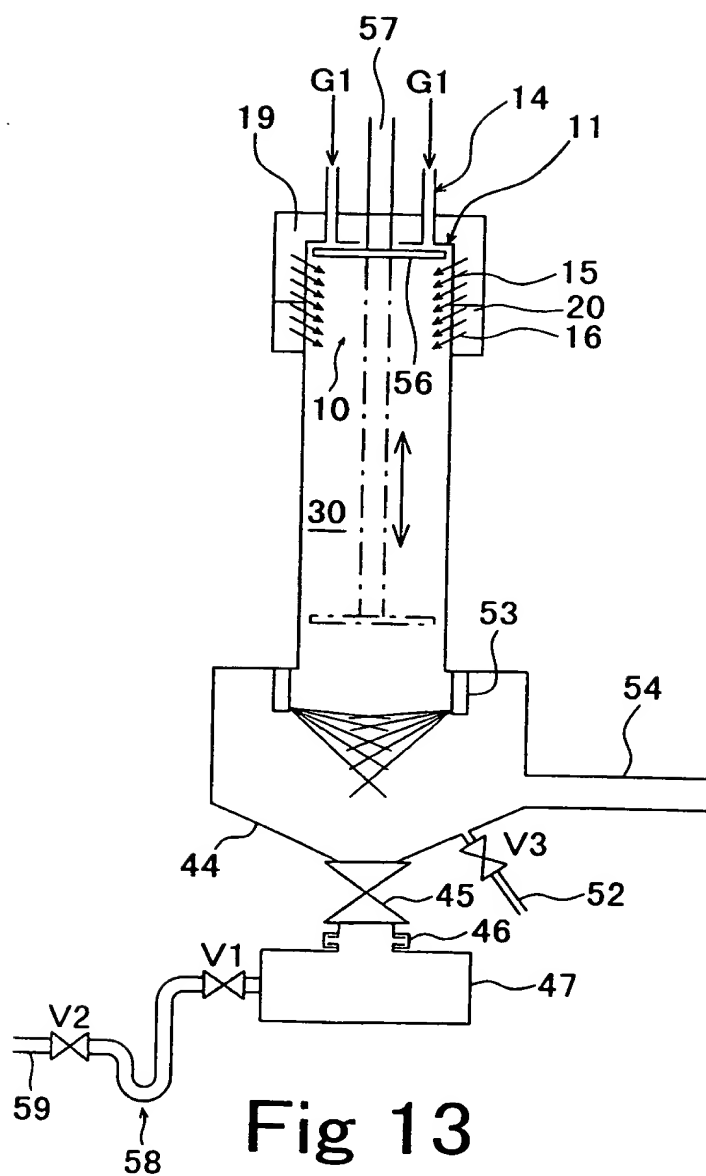


Fig 13

***This Page Blank (uspto)***

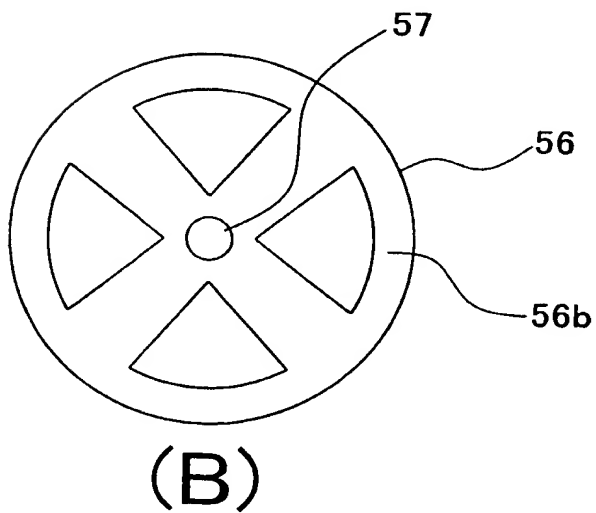
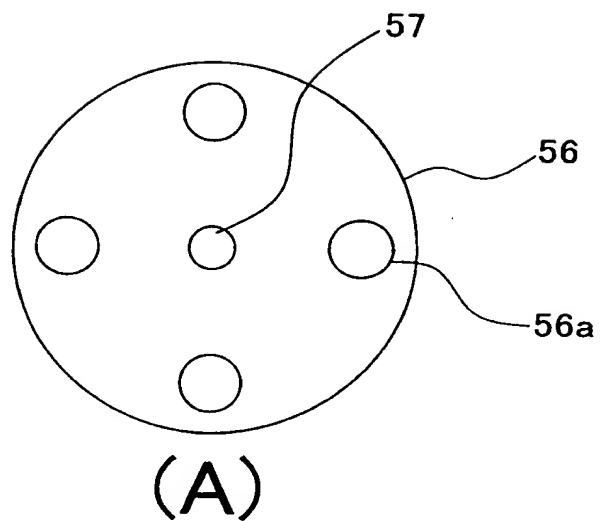


Fig 14

***This Page Blank (uspto)***



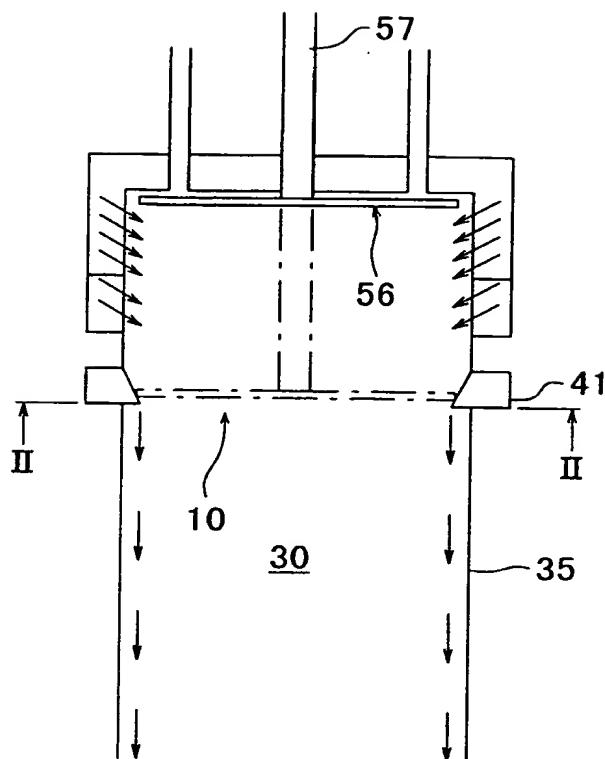


Fig 15

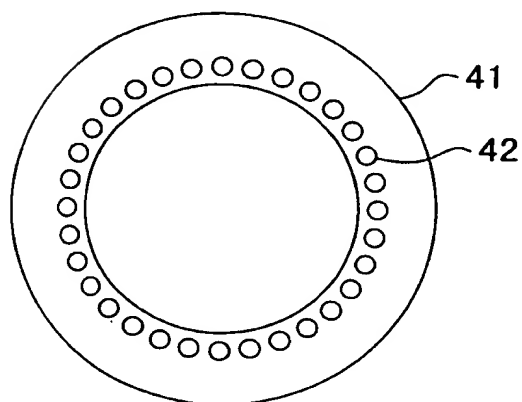
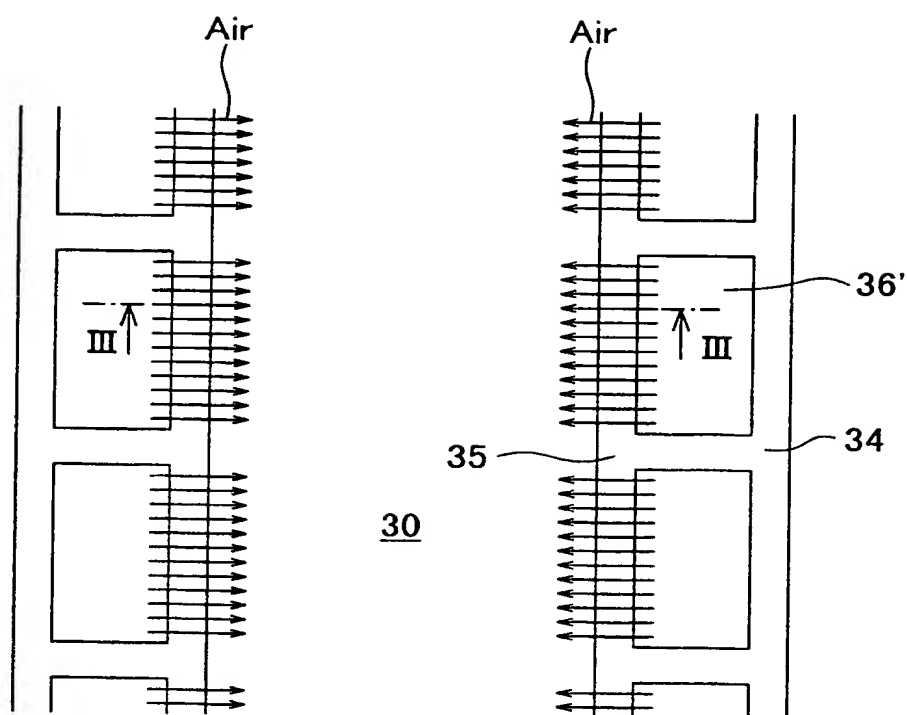
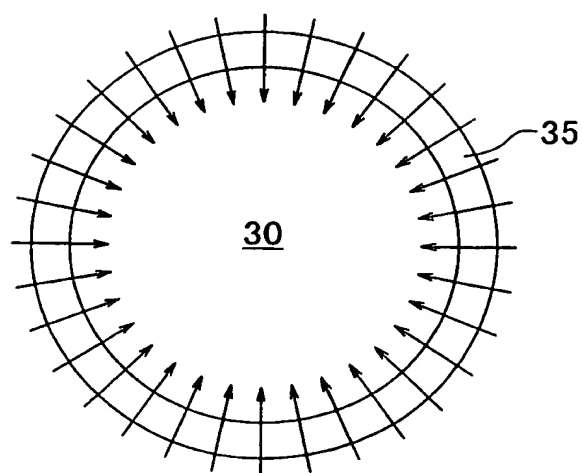


Fig 16

*This Page Blank (uspto)*

**Fig 17****Fig 18**

*This Page Blank (uspto)*

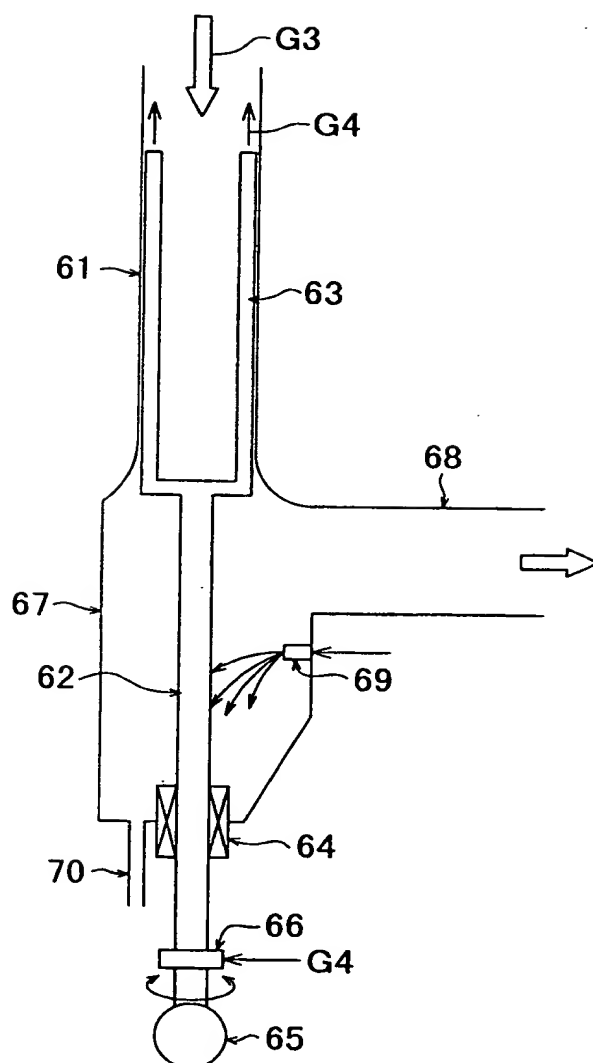
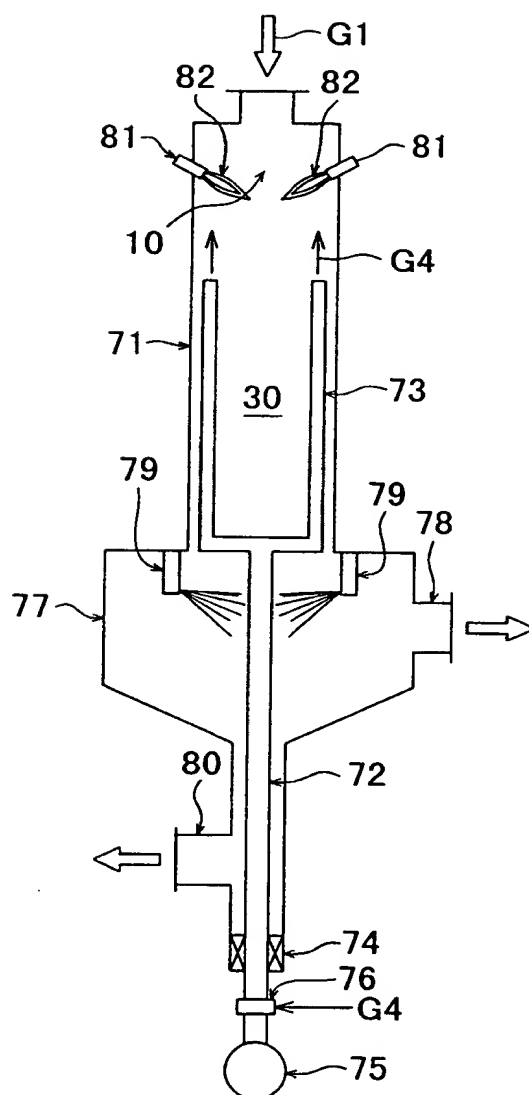


Fig 19

This Page Blank (uspto)

**Fig 20**

This Page Blank (uspto)



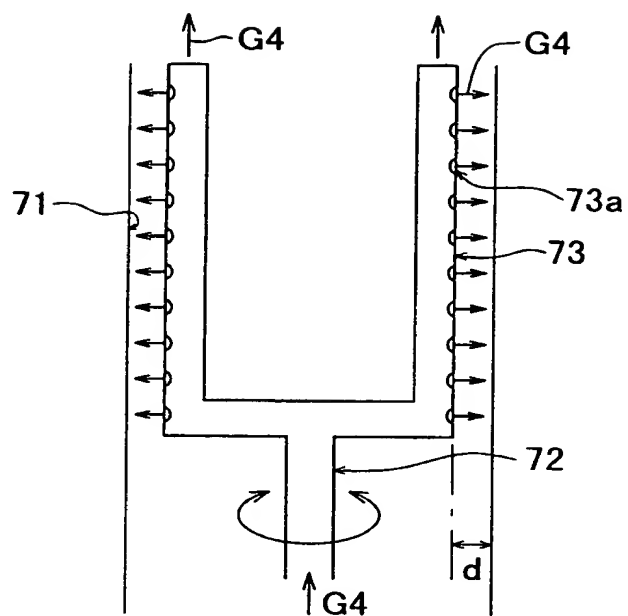


Fig 21

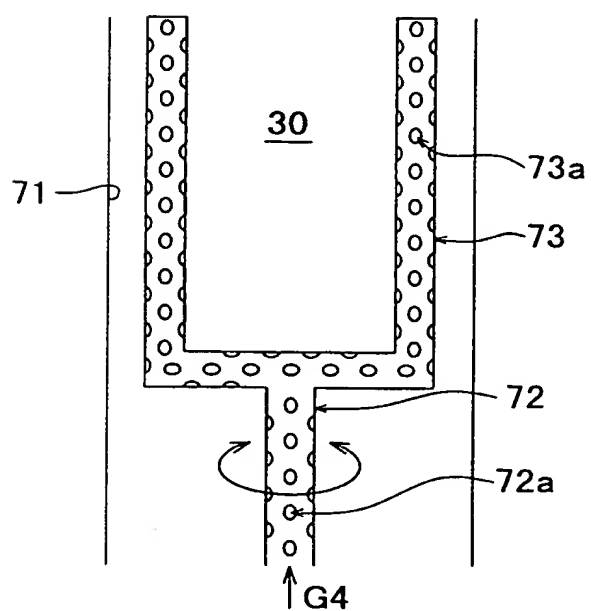


Fig 22

**This Page Blank (uspto)**

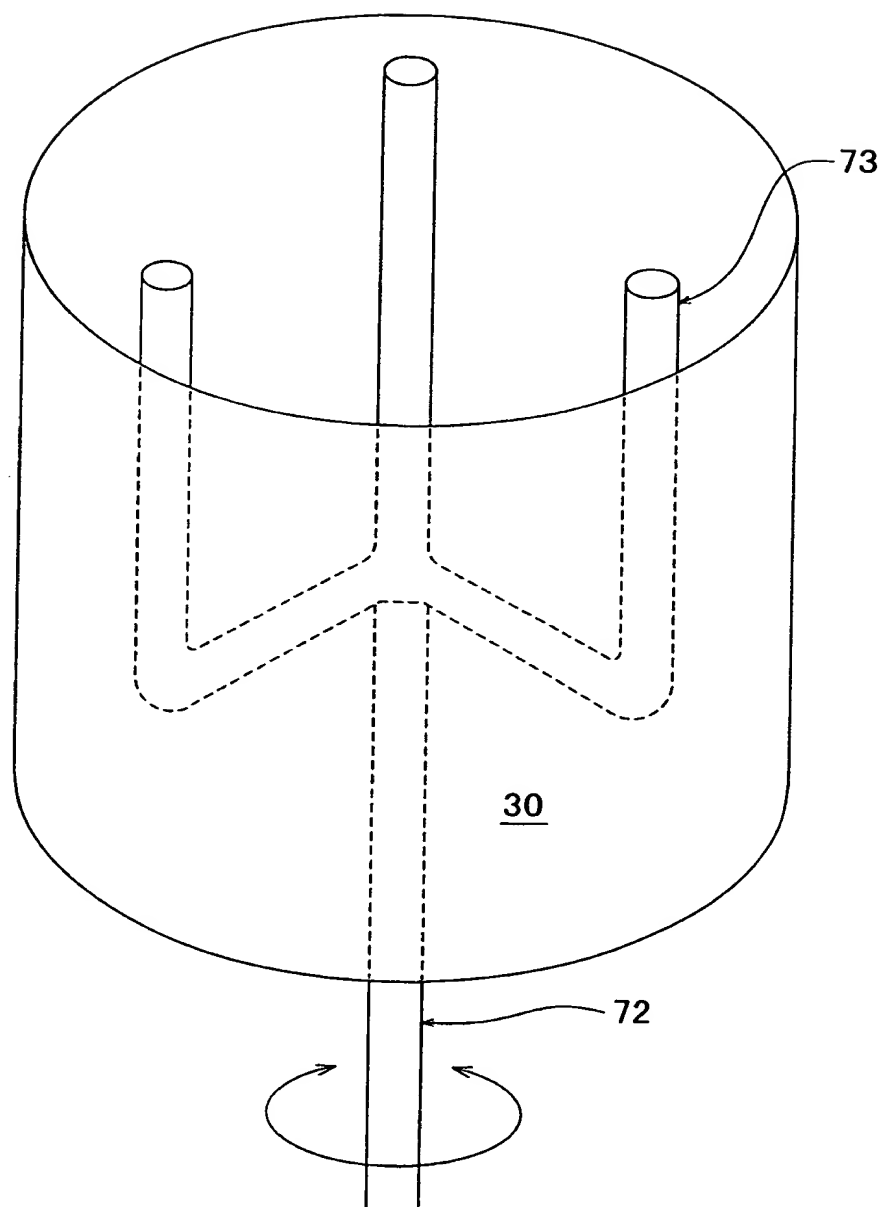


Fig 23

This Page Blank (uspto)

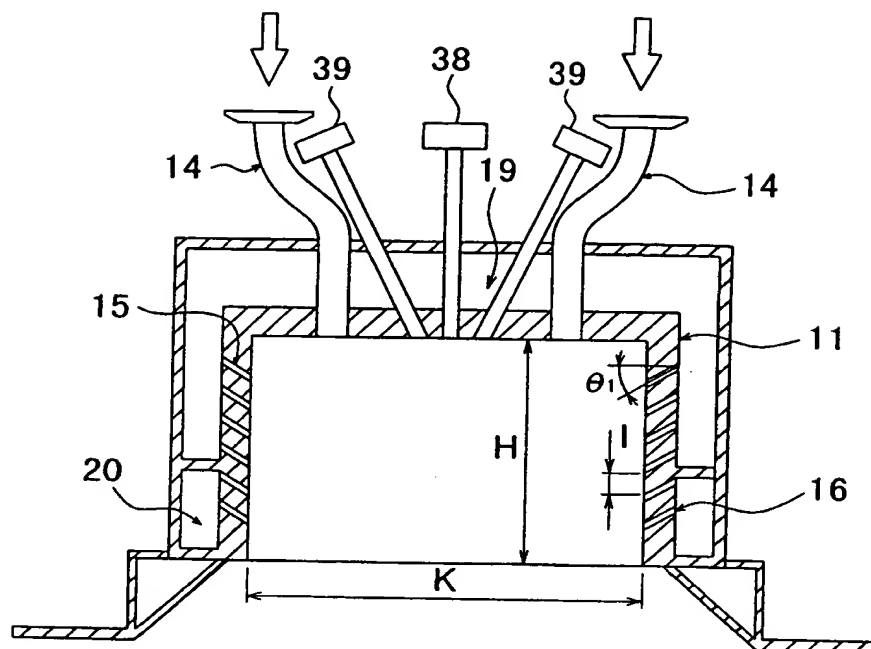


Fig 24

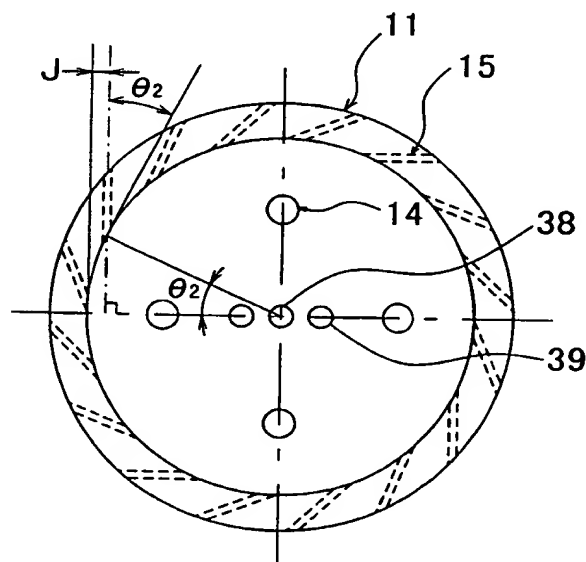


Fig 25

This Page Blank (uspto)

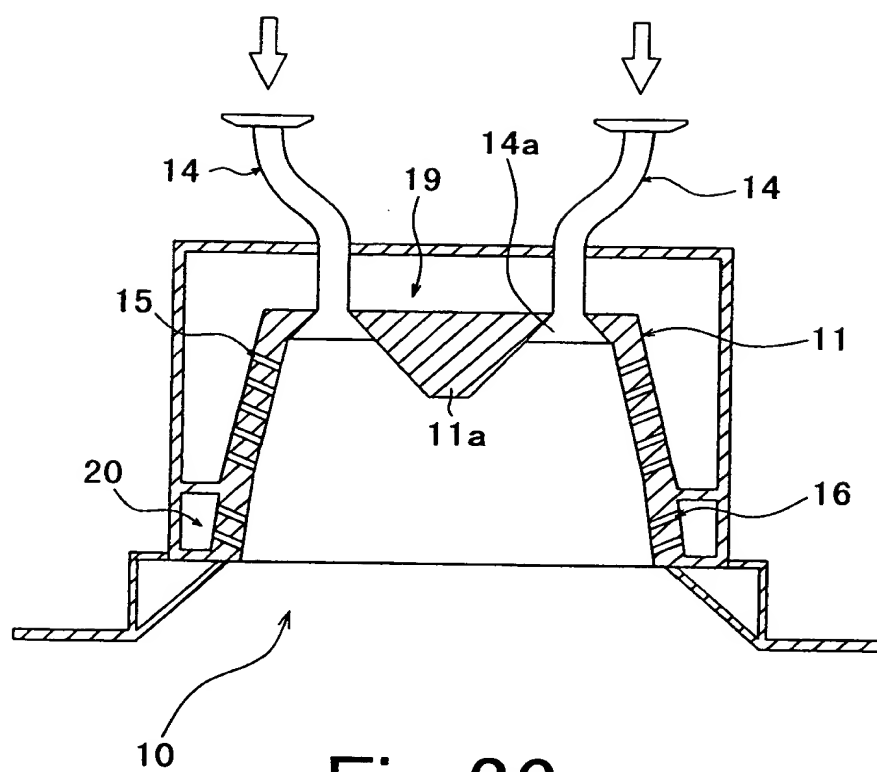
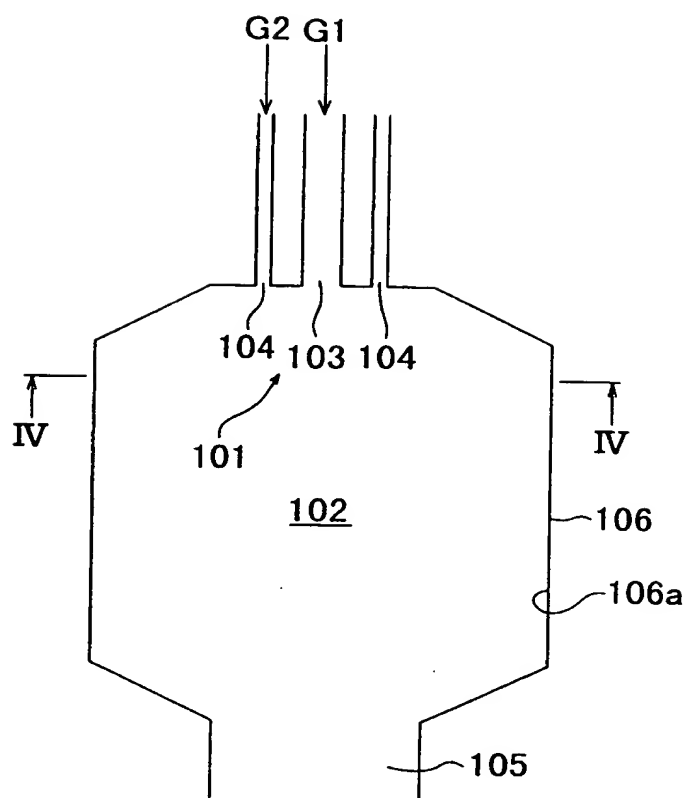
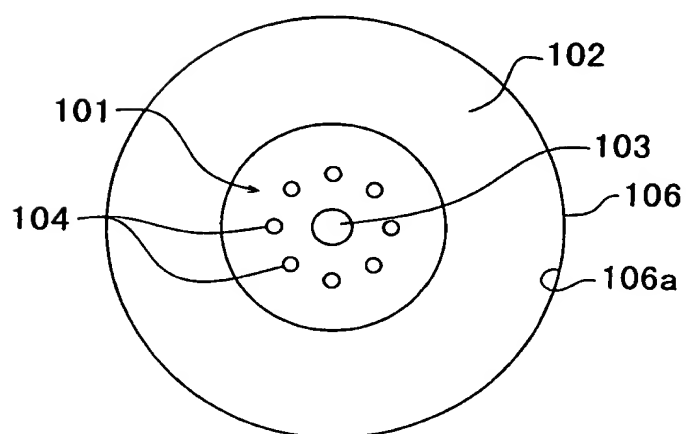


Fig 26

This Page Blank (uspto)



**Fig 27****Fig 28**

This Page Blank (uspto)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/06632

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> F23G 7/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F23G 7/06, F23G 5/44, F23M 5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
WPI/L

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 10-54534, A (NIPPON SANSEI CORPORATION), 24 February, 1998 (24.02.98), Claims; Par. Nos. [0009], [0020] & WO, 98006977, A1	1-3, 10, 11, 23
Y	JP, 48-36012, A (Oriental Engineering K.K.), 28 May, 1973 (28.05.73), Claims (Family: none)	1-3
Y	JP, 7-138078, A (Fuji Kensetsu Kogyo K.K.), 30 May, 1995 (30.05.95), Par. No. [0009] (Family: none)	1
Y	JP, 50-10807, A (Mitake Sangyo K.K.), 04 February, 1975 (04.02.75), Claims (Family: none)	1
A		2
Y	JP, 7-305819, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 21 November, 1995 (21.11.95), Claims; Par. No. [0015] (Family: none)	2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
10 February, 2000 (10.02.00)Date of mailing of the international search report  
22 February, 2000 (22.02.00)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/06632

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PY	JP, 11-79871, A (Harima Ceramic Co., Ltd.), 23 March, 1999 (23.03.99), Par. Nos. [0009]-[0012] (Family: none)	2
A	US, 3819468, A (Sander Industries, Inc.), 25 June, 1974 (25.06.74) & BE, 785513, A & NL, 7208434, A & DE, 2231658, A & BR, 7204236, A & IT, 958523, A & FR, 2199858, A & NO, 130704, B & AR, 200844, A CA, 964058, A & GB, 1396724, A SE, 380615, B & HK, 52479, A	1, 2
A	JP, 1-134197, A (SHINAGAWA REFRACTORIES CO., LTD.), 26 May, 1989 (26.05.89), Claims (Family: none)	1, 2
A	JP, 10-38245, A (The B.O.C. Group P.L.C.), 13 February, 1998 (13.02.98) & GB, 9608061, A & EP, 802370, A & US, 5938422, A	1, 3
PY	JP, 11-218317, A (EBARA CORPORATION), 10 August, 1999 (10.08.99), Par. Nos. [0047] to [0059]	4, 6, 8, 9, 19, 22, 23
PA	& WO, 99027301, A1	5, 7, 20, 21
Y	US, 4444724, A (The Air Preheater Co., Inc.), 24 April, 1984 (24.04.84) & JP, 58-184421, A	4, 6, 8, 9
Y	US, 5462429, A (Praxair Technology, Inc.), 31 October, 1995 (31.10.95) & EP, 650016, A2	10
Y	JP, 11-193916, A (Japan Pionics Co., ltd.), 21 July, 1999 (21.07.99),	10, 11
A	Claim 1; Par. Nos. [0006], [0012] (Family: none)	12, 13
Y	JP, 8-16527, B (Societe Generale pour les Techniques Nouvelles S.J.N.), 21 February, 1996 (21.02.96), Claim 1 & FR, 2651561, A1 & WO, 91003685, A & EP, 441942, A & DE, 69018059, C	22
Y	JP, 2-68414, A (Sony Corporation), 07 March, 1990 (07.03.90), Claim 1 (Family: none)	23

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/06632

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention as described in claims 14-18 relates to a device for removing dust depositing on the inner wall of a piping and does not form a general inventive concept common to the exhaust gas treating device described in claims 1-13 and claims 19-23.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
  
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
  
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:  
1~13, 19~23

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

**This Page Blank (uspto)**

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> F 23 G 7/06

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> F 23 G 7/06, F 23 G 5/44, F 23 M 5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2000年
日本国登録実用新案公報	1994-2000年
日本国実用新案登録公報	1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI/L

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 10-54534, A (日本酸素株式会社) 24. 2月. 1998 (24. 02. 98) 特許請求の範囲、段落【0009】、【0020】 &WO, 98006977, A1	1~3, 10, 11, 23
Y	J P, 48-36012, A (オリエンタルエンジニアリング株式 会社) 28. 5月. 1973 (28. 05. 73) 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1~3
Y	J P, 7-138078, A (富士建設工業株式会社) 30. 5月. 1995 (30. 05. 95) 段落【0009】 (ファミリーなし)	1

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 02. 00

国際調査報告の発送日

22.02.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

豊原 邦雄

印

3 L

8107

電話番号 03-3581-1101 内線 3336

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 50-10807, A (三建産業株式会社) 4. 2月. 1975 (04. 02. 75) 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1
A		2
Y	J P, 7-305819, A (三洋電機株式会社) 21. 11月. 1995 (21. 11. 95) 特許請求の範囲、段落【0015】 (ファミリーなし)	2
P Y	J P, 11-79871, A (ハリマセラミック株式会社) 23. 3月. 1999 (23. 03. 99) 段落【0009-0012】 (ファミリーなし)	2
A	US, 3819468, A (Sander Industries, Inc.) 25. 6月. 1974 (25. 06. 74) &BE, 785513, A&NL, 7208434, A &DE, 2231658, A&BR, 7204236, A &IT, 958523, A&FR, 2199858, A &NO, 130704, B&AR, 200844, A CA, 964058, A&GB, 1396724, A SE, 380615, B&HK, 52479, A	1, 2
A	J P, 1-134197, A (品川白煉瓦株式会社) 26. 5月. 1989 (26. 05. 89) 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1, 2
A	J P, 10-38245, A (The B.O.C.Group P.L.C.) 13. 2月. 1998 (13. 02. 98) &GB, 9608061, A&EP, 802370, A &US, 5938422, A	1, 3
P Y	J P, 11-218317, A (株式会社荏原製作所) 10. 8月. 1999 (10. 08. 99) 段落【0047】～【0059】 &WO, 99027301, A1	4, 6, 8, 9, 19, 22, 23
P A		5, 7, 20, 21
Y	US, 4444724, A (The Air Preheater Co., Inc.) 24. 4月. 1984 (24. 04. 84) &J P, 58-184421, A	4, 6, 8, 9
Y	US, 5462429, A (Praxair Technology, Inc.) 31. 10月. 1995 (31. 10. 95) &EP, 650016, A2	10
Y	J P, 11-193916, A (日本バイオニクス株式会社) 21. 7月. 1999 (21. 07. 99) 請求項1, 段落【0006】、【0012】 (ファミリーなし)	10, 11
A		12, 13
Y	J P, 8-16527, B (Societe Generale pour les Techniques Nouvelles S.J.N.) 21. 2月. 1996 (21. 0 2. 96) 請求項1 (特別ページに続く。)	22



<p>Y</p>	<p>&amp;FR, 2651561, A1&amp;WO, 91003685, A &amp;EP, 441942, A&amp;DE, 69018059, C</p> <p>JP, 2-68414, A (ソニー株式会社) 7. 3月. 1990 (07. 03. 90) 請求項1 (ファミリーなし)</p>	<p>23</p>
----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

## 第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項14～18に記載された発明は、配管内壁に付着するダストを除去する装置に関するものであって、請求項1～13および請求項19～23に記載された排ガス処理装置に関する発明と、共通の一般的発明概念を形成しない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

1～13, 19～23

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

091857025

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

改訂版

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2000 年 6 月 8 日 (08.06.2000)

PCT

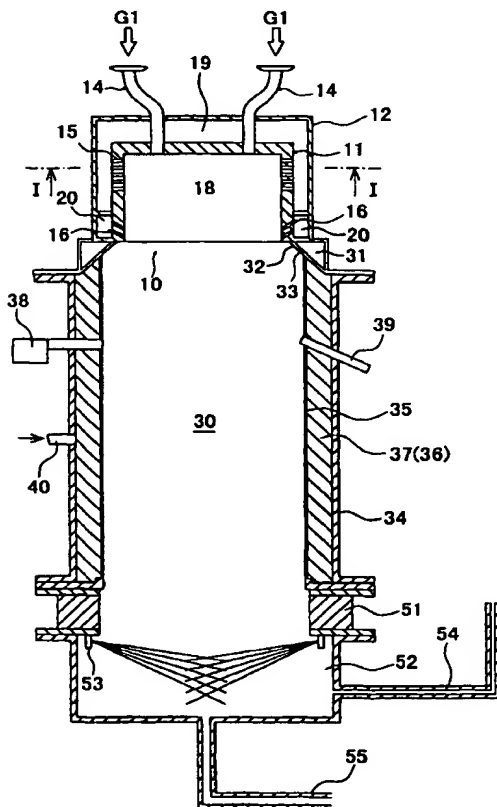
(10) 国際公開番号  
WO 00/32990 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: F23G 7/06 特願平11-255855 1999 年 9 月 9 日 (09.09.1999) JP  
特願平11-315271 1999 年 11 月 5 日 (05.11.1999) JP
- (21) 国際出願番号: PCT/JP99/06632
- (22) 国際出願日: 1999 年 11 月 29 日 (29.11.1999)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願平10-342243 1998 年 12 月 1 日 (01.12.1998) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 荏原製作所 (EBARA CORPORATION) [JP/JP]; 〒144-8510 東京都大田区羽田旭町11番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川村 興太郎 (KAWAMURA, Kotaro) [JP/JP]. 中村 力弥 (NAKAMURA, Rikiya) [JP/JP]. 白尾 祐司 (SHIROO, Yuji) [JP/JP]. 奥田 和孝 (OKUDA, Kazutaka) [JP/JP]. 辻 健 (TSUJI, Takeshi) [JP/JP]; 〒144-8510 東京都大田

[続葉有]

(54) Title: EXHAUST GAS TREATING DEVICE

(54) 発明の名称: 排ガス処理装置



(57) Abstract: An exhaust gas treating device which has a burner section, and a combustion chamber disposed downstream of the burner section, which produces a combustion flame that is directed from the burner section toward the combustion chamber, and which introduces exhaust gases into the combustion flame to oxidize the exhaust gases for decomposition, wherein, since the combustion chamber has its inner wall formed of fiber-reinforced ceramic material, the heat resistance and corrosion resistance of the inner wall are improved and at the same time since the inner wall exerts no catalytic effect, generation of thermal NOx is suppressed. Further, since the burner section has a cooling means installed in a supporting gas inlet section, ignition and explosion of the supporting gas are prevented. Further, deposition of dust is prevented by the formation of a swirling flame produced by the burner section or it is prevented by a deposition preventing means or a scraping means.

RECEIVED

SEP 26 2001

TC 3700 MAIL ROOM

[続葉有]

WO 00/32990 A1



区羽田旭町11番1号 株式会社 荏原製作所内 Tokyo (JP). 竹村 興四郎 (TAKEMURA, Yoshiro) [JP/JP]; 〒251-8502 神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株式会社 荏原総合研究所内 Kanagawa (JP).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

(88) 改訂された国際調査報告書の公開日: 2001 年9 月7 日

(74) 代理人: 弁理士 熊谷 隆, 外(KUMAGAYA, Takashi et al.); 〒153-0042 東京都目黒区青葉台3-1-18 青葉台タワーアネックス6階 Tokyo (JP).

(15) 訂正情報:  
PCTガゼット セクションIIの No.36/2001 (2001 年9 月7 日)を参照

(81) 指定国 (国内): JP, KR, US.

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB).

---

(57) 要約:

バーナ部と、該バーナ部の下流側に燃焼室とを備え、バーナ部より燃焼室に向けて燃焼炎を形成し、該燃焼炎に排ガスを導入して該排ガスを酸化分解させる排ガス処理装置において、燃焼室は繊維強化セラミックス製の内壁で形成されるので、内壁の耐熱性、耐食性が向上すると同時に、内壁が触媒効果を発揮しないので、サーマルNO<sub>x</sub>の発生が抑制される。

バーナ部は、助燃ガス導入部に冷却手段が設けられるので、助燃ガスの引火爆発が防止される。

また、バーナ部による旋回炎の形成、または付着防止手段、掻き取り手段によって、ダストの付着を防ぐ。

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP99/06632

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> F23G 7/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> F23G 7/06, F23G 5/44, F23M 5/00, F23J 3/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 10-54534, A (NIPPON SANSEI CORPORATION), 24 February, 1998 (24.02.98), Claims; Par. Nos. [0009], [0020] & WO, 98006977, A1	1-3, 10, 11, 23
Y	JP, 48-36012, A (Oriental Engineering K.K.), 28 May, 1973 (28.05.73), Claims (Family: none)	1-3
Y	JP, 7-138078, A (Fuji Kensetsu Kogyo K.K.), 30 May, 1995 (30.05.95), Par. No. [0009] (Family: none)	1
Y	JP, 50-10807, A (Mitake Sangyo K.K.), 04 February, 1975 (04.02.75), Claims (Family: none)	1
A		2
Y	JP, 7-305819, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 21 November, 1995 (21.11.95), Claims; Par. No. [0015] (Family: none)	2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 10 February, 2000 (10.02.00)	Date of mailing of the international search report 22 February, 2000 (22.02.00)
-------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/06632

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PY	JP, 11-79871, A (Harima Ceramic Co., Ltd.), 23 March, 1999 (23.03.99), Par. Nos. [0009]-[0012] (Family: none)	2
A	US, 3819468, A (Sander Industries, Inc.), 25 June, 1974 (25.06.74) & BE, 785513, A & NL, 7208434, A & DE, 2231658, A & BR, 7204236, A & IT, 958523, A & FR, 2199858, A & NO, 130704, B & AR, 200844, A & CA, 964058, A & GB, 1396724, A & SE, 380615, B & HK, 52479, A	1, 2
A	JP, 1-134197, A (SHINAGAWA REFRACTORIES CO., LTD.), 26 May, 1989 (26.05.89), (Family: none)	1, 2
A	JP, 10-38245, A (The B.O.C.Group P.L.C.), 13 February, 1998 (13.02.98) & GB, 9608061, A & EP, 802370, A & US, 5938422, A	1, 3
PY	JP, 11-218317, A (EBARA CORPORATION), 10 August, 1999 (10.08.99), Par. Nos. [0047] to [0059]	4, 6, 8, 9, 19, 22, 23
PA	& WO, 99027301, A1	5, 7, 20, 21
Y	US, 4444724, A (The Air Preheater Co., Inc.), 24 April, 1984 (24.04.84) & JP, 58-184421, A	4, 6, 8, 9
Y	US, 5462429, A (Praxair Technology, Inc.), 31 October, 1995 (31.10.95) & EP, 650016, A2	10
Y	JP, 11-193916, A (Japan Pionics Co., ltd.), 21 July, 1999 (21.07.99), Claim 1; Par. Nos. [0006], [0012] (Family: none)	10, 13
Y	JP, 4-103908, A (Daido Steel Co., Ltd.), 06 April, 1992 (06.04.92), Fig. 1 (Family: none)	11
X	JP, 7-318037, A (Daido Steel Co., Ltd.), 08 December, 1995 (08.12.95), Par. No. [0013]; Fig. 1	14-16
Y	(Family: none)	12, 13, 17, 18
Y	JP, 63-91401, A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 22 April, 1988 (22.04.88), Claims (Family: none)	17, 18
Y	JP, 8-16527, B (Societe Generale pour les Techniques Nouvelles S.J.N.), 21 February, 1996 (21.02.96), Claim 1 & FR, 2651561, A1 & WO, 91003685, A & EP, 441942, A & DE, 69018059, C	22

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/06632

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 2-68414, A (Sony Corporation), 07 March, 1990 (07.03.90), Claim 1 (Family: none)	23

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/06632

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention as described in Claims 14-18 relates to a device for removing dust depositing on the inner wall of a piping and does not form a general inventive concept common to the exhaust gas treating device described in Claims 1-13 and Claims 19-23.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int Cl <sup>7</sup> F23G 7/06		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int Cl <sup>7</sup> F23G 7/06 F23J 3/00 F23G 5/44 F23M 5/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2000年 日本国登録実用新案公報 1994-2000年 日本国実用新案登録公報 1996-2000年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P. 10-54534, A (日本酸素株式会社), 24. 2月. 1998 (24. 02. 98) 特許請求の範囲, 【0009】項, 【0020】項&WO, 98006977, A1	1~3, 10, 11, 23
Y	J P, 48-36012, A (オリエンタルエンジニアリング株式 会社), 28. 5月. 1973 (28. 05. 73) 特許請求の範 囲 (ファミリーなし)	1~3
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 10. 02. 00	国際調査報告の発送日 22.02.00	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 倉橋 紀夫 電話番号 03-3581-1101 内線 3337	

## C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 7-138078, A (富士建設工業株式会社), 30. 5月. 1995 (30. 05. 93) 【0009】項 (ファミリーなし)	1
Y	J P, 50-10807, A (三建産業株式会社), 4. 2月. 1975 (04. 02. 75) 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1
A		2
Y	J P, 7-305819, A (三洋電機株式会社), 21. 11月. 1995 (21. 11. 95) 特許請求の範囲, 【0015】項 (ファミリーなし)	2
PY	J P, 11-79871, A (ハリマセラミック株式会社), 23. 3月. 1999 (23. 03. 99) 【0009】項-【0012】項 (ファミリーなし)	2
A	US, 3819468, A (Sander Industries, Inc.), 25. 6月. 1974 (25. 06. 74) & BE, 785513, A & NL, 7208434, A & DE, 2231658, A & BR, 7204236, A & IT, 958523, A & FR, 2199858, A & NO, 130704, B & AR, 200844, A & C A, 964058, A & GB, 1396724, A & SE, 380615, B & HK, 52479, A	1,2
A	J P, 1-134197, A (品川白煉瓦株式会社), 26. 5月. 1989 (26. 05. 89) (ファミリーなし)	1,2
A	J P, 10-38245, A (The B.O.C. Group P.L.C.), 13. 2月. 1998 (13. 02. 98) & GB, 9608061, A & EP, 802370, A & US, 5938422, A	1,3
PY	J P, 11-218317, A (株式会社荏原製作所), 10. 8月. 1999 (10. 08. 99) 【0047】項~【0059】	4,6,8,9,19,22,23
PA	& WO, 99027301, A1	5,7,20,21
Y	US, 4444724, A (The Air Preheater Co., Inc.), 24. 4月. 1984 (24. 04. 84) & J P, 58-184421, A	4,6,8,9
Y	US, 5462429, A (Praxair Technology, Inc.), 31. 10月. 1995 (31. 10. 95) & EP, 650016, A2	10

Y	J P, 11-193916, A (日本バイオニクス株式会社), 21. 7月. 1999 (21. 07. 99) 請求項1, 【0006】項, 【0012】項 (ファミリーなし)	10~13
Y	J P, 4-103908, A (大同特殊鋼株式会社), 6. 4月. 1992 (06. 04. 92) 第1図 (ファミリーなし)	11
X	J P, 7-318037, A (大同特殊鋼株式会社), 8. 12月. 1995 (08. 12. 95) 【0013】項, 第1図 (ファミリーなし)	14~16
Y		12, 13, 17, 18
Y	J P, 63-91401, A (三菱重工業株式会社); 22. 4月. 1988 (22. 04. 88) 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	17, 18
Y	J P, 8-16527, B (Societe Generale pour les Techniques Nouvelles S.J.N.), 21. 2月. 1996 (21. 02. 96) 請求項1 & F R, 2651561, A1 & W O, 91003685, A & E P, 441942, A & D E, 69018059, C	22
Y	J P, 2-68414, A (ソニー株式会社), 7. 3月. 1990 (07. 03. 90) 請求項1 (ファミリーなし)	23

## 第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項14～18に記載された発明は、配管内壁に付着するダストを除去する装置に関するものであって、請求項1～13及び請求項19～23に記載された排ガス処理装置に関する発明と、共通の一般的発明概念を形成しない。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。  
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**